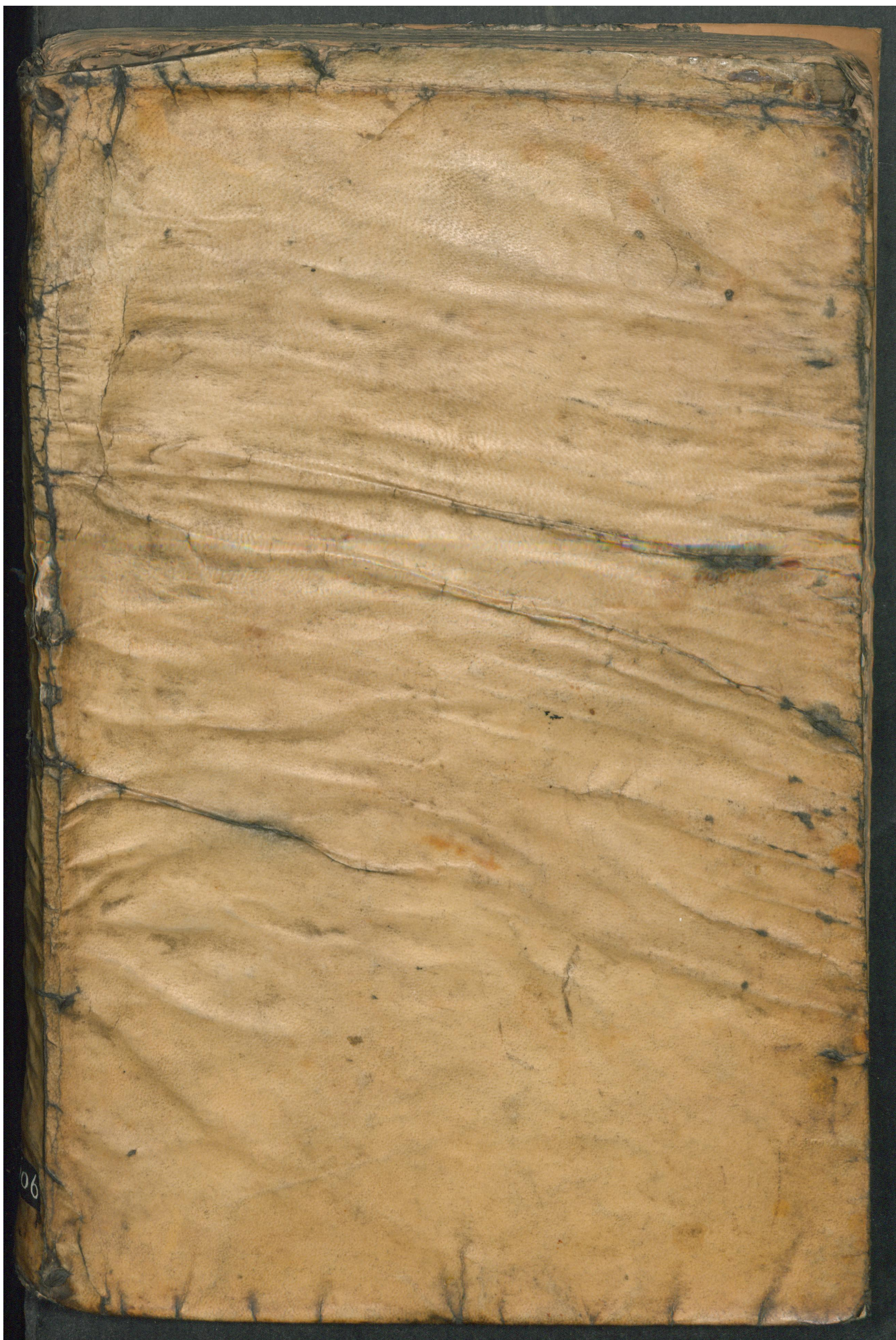



Dureri
1606









JB

E libris
Frederici K. Harford.
Parisiis m.dccc.lv.

Duerer

ALBERTI DVRERI INSTITVTIONVM GEOMETRICARVM LIBRI QVATVOR,

In quibus, lineas, superficies, & solida corpora, ita tractavit, ut non Matheseos solum studiosis, sed & pictoribus, Fabris ærariis ac lignariis, Lapicidis, Statuariis, & universis demúm qui circino, gnomone, libellâ, aut alioqui certâ mensura opera sua examinant, sint summé utiles & necessarii: versi olim é Germanicâ in linguam Latinam, & nunc iterató editi, servato ordine & figuris, sicut ab ipso authore expressæ fuerunt.



ARNHEMIÆ IN DVCATV GELDRIÆ.
Ex Officina Iohannis Iansonii, Bibliopolæ.
Anno 1606.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ALBERTVS DVRERVS BILIBALDO
Pirceymero domino & amico suo incomparabili S. D.

IN Germania nostra, Bilibalde excellentissime, adhibiti sunt hactenus arti picturæ adolescentes felicis ingenii multi, qui sine omni artis fundamento, sed quotidiano solum exercitio instituti, in ignorantia sua, velut arbor imputata adoleuerunt, quanquam aliqui ipsorum ex longo vsu manũ assecuti sunt exercitatam, sic quòd opera sua promptè sed inconsideratè, & pro suo tantũ arbitrio perfecerint. Quum verò magni & ingeniosi artifices, eorum tam inepta opera perspexerunt, non immerito taliũ hominum riserunt cæcitatem: quum rectũ iudicium nihil æquè ac picturam, nullo artificio, etsi magna sedulitate, ac diligẽtia confecta, abhorreat. Quòd verò huiusmodi pictores suum errorẽ non animaduerterint, solum in causa fuit ꝙ geometriam non didicerunt, sine qua nullus absolutus artifex fieri aut esse potest: quod tamen præceptoribus ipsorum imputandum est, qui hãc artem ipsimet ignorarunt. Sed quum ipsa sit verũ totius graphices fundamentũ, visum est, studiosis tyronibus rudimenta quædam conscribere, quo ipsis ansam præbeam circino & regula utendi, & inde veritatem ante oculos contemplandi, ut nõ solum avidi ad artes fiant, sed etiam ad majorem & verum earum intellectum peruenire queant. Iam etsi nostro tempore, apud nos ars picturæ à quibusdã male audiat, & fomitem ad idololatriam ministrare dicatur, homo tamẽ Christianus per picturas aut effigies non magis ad superstitionem, quàm vir bonus gladio accinctus ad latrociniũ allicitur. Omnino certe rudis homo & stupidus sit oportet qui picturas, ligna, aut lapides eo loco habeat ut adorãda sibi existimet. Quare pictura ædificat magis & cõmodat quàm officiat rei christianæ, modo honeste, artificiose & bene ac digne deo sit facta. Quàm autem magno in precio, honore & dignitate hæc ars apud Græcos & Romanos antiquitus habita sit, veteres libri satis testantur: quanquam postea penitus deperdita ultra mille annos latuerit, ac tandem ante ducẽtos hos annos, per Italos rursum in lucem prodierit. Nam facile omnino artes amittuntur ac pereũt, at difficulter & non nisi longo tempore recuperantur. Quocirca spero neminem sapientem hunc meum laborem calumniaturum, quum ex bono animo & in gratiam omniũ ingenuas artes amantium mihi sit susceptus: nec solũ pictoribus, sed & aurifabris, statuariis, lapicidis, fabris lignariis, & breuiter omnibus qui circino, regula, & mensura utũtur, utilis sit futurus. Neque vero cogitur quisquã in his meis præceptionib9 operam locare, quanquam haud ignorem quicunq; in ipsis exercitatus fuerit, non tantum artis suæ principia hinc discet, sed quotidiano exercitio exactius inde iudicium sibi parabit, altiora inuestigabit, & longe plura inveniet quàm ego commonstraui. Quum verò, vir eximie, luce clarius sit, te omniũ bonarũ artiũ quasi asylũ quoddam esse, tibi ex singulari quodam erga te amore librum hunc dicare placuit, non quòd tibi magni quidpiam præstitisse videri cupiam, sed quòd inde propensum meum erga te animũ agnoscere ac quodammodo metiri queas, quumq; mea opera tibi minus gratificari possint, animo saltem parato beneficia, quæ in me confers, rependam. Vale.

D. ERASMI ROTER[illegible] IVDICI-
um de ALBERTO DVRERO ex dialogo [illegible] de recta latini
græciquè sermonis pronunciatione inscripto excerptum.

PERSONÆ.

VRSVS ET LEO.

LEO.

DE scribendo videor mihi propemodũ satis instructus. VRS. Vnum illud addam, hæc ita tradenda pueris, ut se ludere putent, non studere. Quidam enim hęc tanta docent acerbitate, ut pueri prius discant odisse literas quàm nosse. Ad hæc juvabit ad picturam interim nonnihil exerceri puerum: ad eam artem pleriq; sua sponte feruntur, dum gaudent & exprimere quod agnoscũt, & agnoscere quod ab aliis expressum est. Ut autem qui musices periti sunt, rectius pronunciant etiam non cantantes, ita qui ducendis in omnem formam lineis digitos habet exercitatos, mollius ac fœlicius pinget literas. Siquid super his requiras subtilius exactiusq;, extat liber ALBERTI DVRERI, Germanicé quidem, sed eruditissimé scriptus, in quo priscos huius artis heroas imitatus, nominatim Pamphilũ natione Macedonem, quum omnium literarum, tum Geometrices & Arithmetices egregie peritum. Nam sine his disciplinis artem absolui posse negabat: adhæc Apellem qui & ipse ad Perseum discipulũ de arte sua cõscripsit, multa præclaré tradit de mysteriis graphices, ex Mathematicorum petita disciplinis: & in his nõ pauca de figuris elementorum ac ductibus proportioneq; literarum. LEO. Dureri nomen jam olim novi, inter pingendi artifices primæ celebritatis. Quidam appellant horum temporum Apellem. VRS. Equidem arbitror si nunc viveret Apelles, ut erat ingenuus & candidus, Alberto nostro cessurum hujus palmæ gloriam. L. Qui potest credi? VRS. Fateor Apellem fuisse ejus artis principẽ, cui nihil obiici potuit à cæteris artificibus, nisi quòd nesciret manum tollere de tabula. Speciosa reprehensio. At Apelles coloribus licet paucioribus minusq; ambitiosis, tamen coloribus adjuvabatur. Durerus quanquam & alias admirandus, in monochromatis, hoc est, nigris lineis, quid non exprimit? umbras, lumen, splendorem, eminentias, depressiones: ad hæc, ex situ rei unius non unam speciem sese oculis intuentium offerentem. Obseruat exacte symmetrias & harmonias. Quin ille pingit & quæ pingi nõ possunt, ignem, radios, tonitrua, fulgetra, fulgura, vel nebulas, ut aiunt, in pariete, sensus, affectus omnes, denique totum hominis animum in habitu corporis relucentem, ac penè vocem ipsam. Hæc fœlicissimis lineis iisq; nigris sic ponit ob oculos, ut si colorem illinas, injuriam facias operi. An non hoc mirabilius, absque colorum lenocinio præstare, quod Apelles præstitit colorum præsidio? LEO. Non arbitrabar esse tantum eruditionis in arte pingendi, quæ nunc vix alit artificem. VRS. Nõ nouum hoc est, insignes artifices tenui re esse. At olim inter artes liberales numerabatur graphice, nec hanc discere licuit nisi claris, mox honestis, cæterúm vetitum ne servitiis traderetur. Principum est ignominia non artis, si caret suis præmiis, &c.

Albertus durerus.

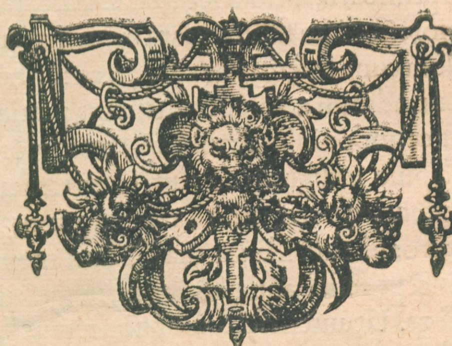
Durerũ Apelli præfert.

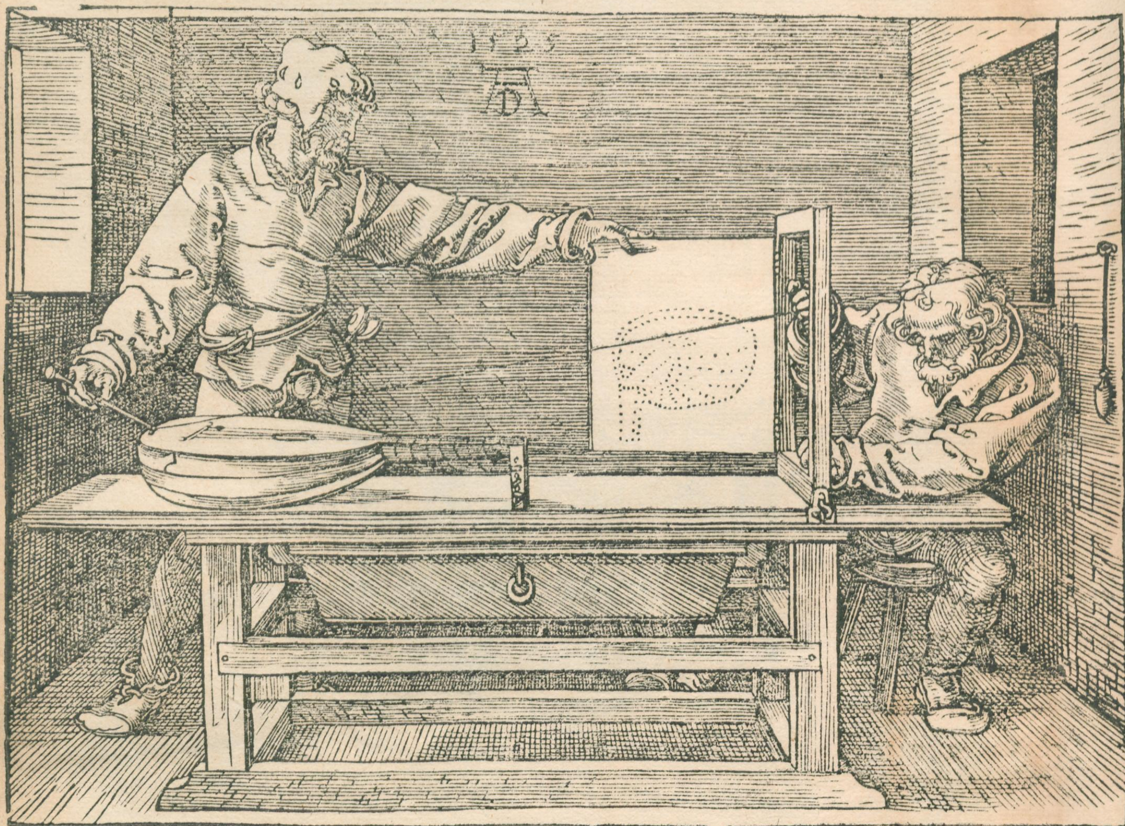
VIRO BONARVM ARTIVM CVLTV ET omni virtutum genere ornato, non tantum majorum imaginibus claro, ALMARICO BOVCHARDO Santonum præsidi, FRANCISCI VALESII Galliarum regis Christianissimi à libellis, &c. Christianus Wechelus S.P.D.

HAbet quidem natura rerum, vir præstantissime, plurima quæ admirationem sui apud homines mereâtur, verùm mihi aliquando conditionem eius cōtemplanti succurrit ante alia mirari causas vicissitudinis tam variæ in rebus ac ingeniis mortalium, fertilitate sterilitate, pace bello, humanitate immanitate, reliquis, nunc apud hos, modo apud illos sedem collocantibus & ordine quodam miro vniuersum orbem peruadentibus, vt certa quadam lege quemadmodum lucis ac tenebrarū ita bonorum quoque ac malorum omnium omnes ex æquo participes facere institutum sibi videatur, more communis ac magnæ omniū matris de cujus erga omnes æquabilitate nemo nisi immerito conqueri possit. Neque verò veteres illi cælorum astrorúmque rimatores, rerum sensui expositarum ductu vim vniuersi perscrutantes sine singulari dei numine sydérū lationibus ac radiationib⁹ cuncta obnoxia censuerunt, ne diis quidem suis aut Ioue saltem illo Optimo Maximo à lege fatali Parcarúmque stamine exemptis, quum digniorem aliam substantiam cujus imperio & imperscrutabili voluntati superiora cum inferioribus subderentur humano intellectu assequi non valerent, admissi ad diuina quatenus pertingere potuit imbecillitas humana: quorum opinio licet à nostræ religionis assertoribus ut impia & Christi discipulo indigna reiiciatur, idem tamen iter cum Paulo ad consilia diuina nitenti aut certe non ita diuersum ingressos dicas, ac cum eodem exclamaturos nisi lux illa æterna illorum mentibus nondum affulsisset, sed quæ deinceps restabant augustiora, magnitudine sua illorū modo ingenia obruissent. Ut autem fateamur nos certas illas leges siue syderum revolutionis, siue temporis curriculi decretíue divini nobis incogniti, quibus tanta subinde existit in reb⁹ novitas, ignorare (οἶμαι γὰρ (ut cum illo dicam (ἅπασιν εἶναι φανερὸν, ὅτι τὰ μέλλοντα προγινώσκειν οὐ τῆς ἡμετέρας φύσεώς ἐστιν, ἀλλ᾽ ὅτι τοῖς ἀνθρώποις ἔν τι τοῦτο τῶν ἀδυνάτων ἐστίν) euentus sane omnibus paulum modo attendentibus planus ac in promptu est. Nam quæ nationes multis jam sæculis ob immanem feritatem immundiciémque nihil penè obtinere humani præter effigiem ac formam creditæ sunt, iis præsertim qui se unos arcem & domicilium humanitatis tenere profitentur ac ob id Barbarorum illis nomen indiderunt, ita sua studia paucis annis in diuersum traducere cœpere ut ditionum permutatio inter Barbariem Humanitatémque intercessisse videatur, adeò jam passim mundiciei artibúsque melioribus incumbitur, non à græce latineq; studiosis tantum, quin & ab artificibus mediáque è plebe hominibus, qui vernaculé versa quæcunque penè siue à græcis, siue latinis sciptoribus literis mandata sunt tanta diligentia excutiunt ut jamdudum nonnulla veteribus non animadversa, neque ea sane vulgaria, annotare cœperint: ex quibus quum inter Germanos quendam Albertum Durerum miris laudibus abhinc ferè triennium non apud suos tantū vehi

audirem

audirem ob graphices geometricarúmque rerum peritiam, neque deessent qui vehementer instarent ut latine galliceq; vertẽdum curarem quicquid illius viri extaret, visum est ab his rudimẽtis geometricis exordiri quæ plurimos videbã admirari nomine fructus quem omne genus artificib⁹ ex iis percipere promptum esset. Nunc quando similia similibus libenter aggregantur, ut est in proverbio, eximio artifici primæ notæ quærendus erat patronus in cujus tutela & benevola cõsuetudine acquiesceret, cui quum vel suo judicio si vocẽ ædere daretur, nullum tuo patrocinio optatius contingere queat, manu nostra emissum tuæ clientelæ tradimus, proxenum futurum apud te fauoris erga me tui & benevolentiæ, indicemque ex quo iudicium facere possis num excitatam jamdudum de Proportione humana reliquísque suis scriptis quorum editionem adornamus expectationem sustinere possit. Vale, Parisiis octauo idus Augusti.



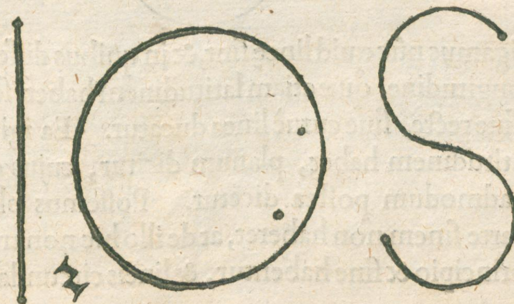

1525

ALBERTI DVRERI ELEMENTORVM GEOMTRICORVM LIBER PRIMVS.

EVCLIDES *undecunque doctissimus conscripsit Geometriæ elementa, quæ si quis recte intelligit nõ opus habet meis traditionibus, quæ solũ iuuenib⁹, & iis quibus nemo alius est præceptor ædita sunt.*

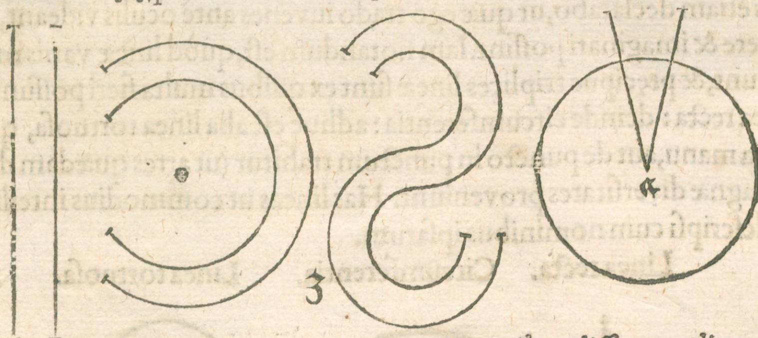
PRimo quidem Geometriam docentem decet discipulos instituere, quod sit commensurationis fundamentũ, ex quo metimur quomodo rem propositam siue nuper inventam, siue à prædecessoribus monstratam, mensurare debeant: tria igitur sunt dimensionum genera. Unum est lõgitudo, sine latitudine & profunditate, deinde longitudo quæ etiam latitudinem habet, tertio longitudo quæ & latitudinem & profunditatem habet. Harum quantitatum omnium principium & finis puncta sunt: sed punctus est res quæ neque latitudinem, longitudinem, aut profunditatem habet, tamẽ rerum omnium corporalium, quæ fiunt aut fingi possunt, principium est & finis, quemadmodum diximus, & hujus artis candidati bene sciunt: quare etiam indivisibilis est, & locum non occupat. Possumus tamẽ in animo nostro punctum locare quòcunq; voluerimus, aut imaginari ipsum moveri sursum aut deorsum, vel in quamcunque partem placuerit, quo tamen ipsi corpore nostro pervenire non possumus. Sed ut juvenes in praxi exercitatiores fiant, proponam ipsis punctum in forma notæ calamo factæ, & ad scribam dictionem punctum qua ipsum significatur. Punctum. Quum verò punctum illud à primo suo loco ad alium trahitur, relinquet post se vestigiũ quoddam, quod linea vocabitur: & hæc linea longitudo est sine latitudine & profunditate, & potest protrahi quantum libuerit: hanc lineam hic tractu recto & sublongo, calamo representabo nomine linea, Linea ——————— ut invisibilis linea tractu illo recto animo intelligatur. In hunc enim modum oportet externum opus significare intellectum interiorem. Quare omnia quęcunque in hoc libro describã figuris etiam declarabo, ut quæ ego trado iuvenes ante oculis videant, & rectius capere & imaginari possint. Iam notandum est, quòd lineæ variis modis scribi queunt, & pręcipue triplices lineæ sunt ex quibus multa fieri possunt. Primo est linea recta: deinde circumferentia: adhuc est alia linea tortuosa, quæ forte fortuna manu, aut de puncto in punctum trahitur (ut artes quædam docẽt) ex quo magnæ diversitates proveniunt. Has lineas ut commodius intelligantur, infrà descripsi cum nominibus ipsarum.

Linea recta. Circumferentia. Linea tortuosa.



Notandum est, quòd tres illæ prædictæ lineæ possunt scribi pro arbitrio, aut breues aut longæ. Et si locus & tempus permitterent, possit linea recta protrahi in perpetuum, nihil tamē obstat quin eam intellectu nostro producamus in infinitū. Ea etiam licet vti tribus modis, perpendiculariter, transverse & oblique. Sed circumferentia licet uti integra vel parte ipsius, nec potest produci longius, quàm à puncto unde exire cœpit donec ad idem rursus reuertatur, quòd si ultrà protraheretur, incurreret priorē circuitum: hæc circumferentia potest esse aut crassa, aut tenuis, quę si inflectatur sursum aut deorsum, fit ex ea linea tortuosa. At linea tortuosa potest infinitis modis variari, ex qua fiūt res mirabiles, in longum, latum, altum, & profundum. Et quemadmodum certum est, multas res arduas absolvi posse una tantum linea, quod quidem ii qui linearum proprietates non perpendunt, ignorant, atq; hic etiam parum de eis tradatur, ita facile dijudicandum erit, quid duabus, tribus aut pluribus lineis fieri possit: præsertim cum tria illa linearum genera, cum suis differentiis concurrant: nam multæ etiam lineæ sunt, quæ nō nisi aliarū adminiculo fieri possunt. Sciendum quoque est, quòd lineæ parallelæ sunt, quæ semper æquidistanter currunt, siue ducantur directe, circulariter, aut tortuose. Item lineæ quę non æquidistanter ducuntur, conveniunt tandem & faciunt angulum acutū. Quare duæ lineæ perpendiculares non erunt parallelæ, eo quòd protractæ, ad centrū universi tandem concurrant. Sic faciunt omnes lineæ, quæ non parallelæ currnnt: aut enim ex una parte conjunguntur, aut versus alteram: magis quoque aperiuntur ut prius dictum est. Quòd autem nos lineis perpendicularibus pro æquidistantibus utimur, in causa est, quòd hę tam longè, ad centrum videlicet terræ currant, antequam conveniant, quare propter intervalli magnitudinem diversitas nobis videtur insensibilis. Sed hæc linearum genera hic protraxi.

æqdistãtes rectę. ęqd. circulares. ęqdist. tortuosę perpendiculares.

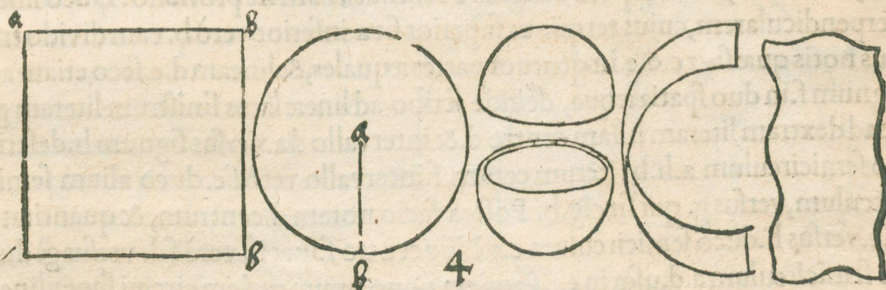


Quum intelligamus nūc quid lineę sint, & in quibus differant, dicam deinceps de earum longitudine, quæ etiam latitudinem habet, semper cum ipsa linea currentem, siue recte, siue curuè linea ducatur. Ea igitur linea quæ longitudinem & latitudinem habet, planum dicitur, cujus etiam diversa sunt genera, quemadmodum postea dicetur. Possemus planum imaginari, quod ex omni parte finem non haberet, at de illo hic non tractabimus, sed de his solum quæ principio & fine habentur, & lineis circundantur, ut formam

aliquam

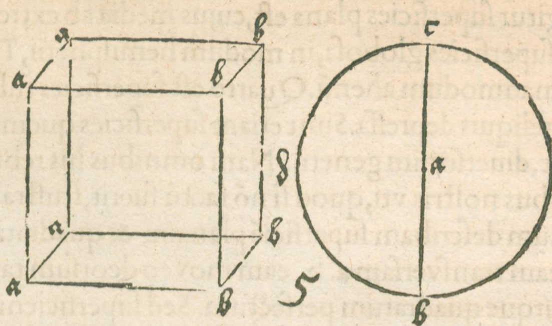
aliquam recipiant, quarum genera multa ſunt, ex quibus pauca quædam indicabo. Primum igitur ſuperficies plana eſt, cujus media ab extremis non ſubſultant. Deinde eſt ſuperficies globoſa, in modum hemiſphærii, Tertio eſt ſuperficies cõcaua, quemadmodum ahenũ. Quarto eſt ſuperficies tuberoſa, locis quibuſdam eleuata, reliquis depreſſa. Sunt etiam ſuperficies quemadmodum latus circulus tortuoſæ, diuerſorum generũ. Nam omnibus his rebus poſſumus pro vtilitate in operibus noſtris vti, quod ſi nõ factũ fuerit, fruſtra obtundimus caput. Nunc primum deſcribam ſuperficiẽ planam, & quadratam in hunc modum. Duco lineam transverſam a. b. eam moveo deorſum tantum quantum ipſa longa eſt, erítque quadratum perfectum. Sed ſuperficiem planã circuli ſic facio, Sit linea a b. cujus terminum a. relinquo immobilem: b. verò alterum terminũ circumago donec iterum redeat ad punctũ, vnde moueri cœpit, & deſcribet ſignum b. circumferentiam plani circularis, quod fecit linea a b. & manebit punctum a. in medio, à quo diſtantia ad circumferentiam vbique eſt æqualis, hæc omnia hic etiam protraxi.

Quadratum. ſupficies plana circuli. ſup. cõcaua. ſup. curua. ſu. tuberoſa.



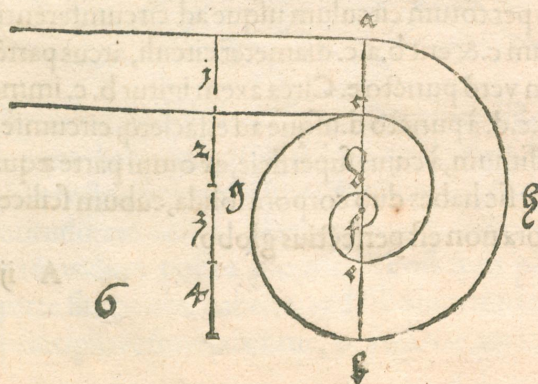
QVid longitudo & latitudo, hoc eſt, ſuperficies ſit, jam dictum eſt: nunc de longitudine, latitudine, atque profunditate, hoc eſt, corporibus agemus, ex quibus quo pacto aliqua fiant, docebimus. Primum igitur accipe quadratum a. b. b. a. quod pauloante fecimus, & eleua illud rectiſſime tantũ, quanta latitudo ipſius eſt, fietq; cubus æquilaterus & æquiangulus. Poſtea reuertere ad planam circuli ſuperficiẽ prius deſcriptam, in qua ſemidiametrum b a. protrahe in directum per totum circulum uſque ad circumferentiam, quam ubi attigerit, fac ſignum c. & erit b. a. c. diameter circuli, arcus partẽ ſiniſtram nota puncto d. dextram verò puncto e. Circa axem igitur b. c. immobilem, voluatur ſuperficies b. e. c. d. à puncto d. uſque ad e. facietq; circumferentiam b. e. c. d globum abſolutiſſimum, à cujus ſuperficie, ex omni parte æquale intervallum eſt ad centrum à. & ſic habes duo corpora ſolida, cubum ſcilicet & globum. At inter omnia corpora non eſt perfectius globo.

Cubus. Globus,

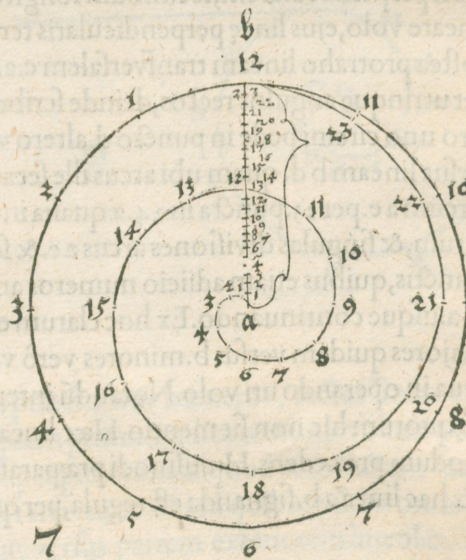


HActenus ostendimus quid linea, superficies, & corpus sit, quæ omnia siue parva siue magna sint, arte mensurari possunt: nam mensura cõtingit ea, quæ prope & longe sunt. Nunc iterum incipiam lineas quasdam mensuratas ducere, quæ in multis operibus utiles erunt. Notum est quòd una linea, variis modis protracta, diversas formas repræsentat: Primum igitur circino describam lineam involutam in superficie plana (nam plano frequenter utendũ erit, siue lineas, siue corpora designare velimus): Eam sic protraho: Duco lineã perpendicularem, cujus terminus superior sit a. inferior verò b. eam divido tribus notis quæ sint c.d.e. in quatuor partes æquales, & lineam d.e. seco etiam ad signum f. in duo spatia æqua, deinde scribo ad lineæ latus sinistrum literam g. & ad dextram literam h. Iam centro d. & intervallo d a. versus signum h. describo semicirculum a.h.b: iterum centro f. intervallo verò f c. duco alium semicirculum, versus g. qui sit c.g.b. Postea facio notam d. centrum, & quantitatẽ d.c. versus h. duco semicirculum c.e. Nũc centro f. spacio verò f d. versus g. duco semicirculum a.d. usq; in e. Tandem pono unum pedem circini super lineam a b. in medio inter d. & f. & alterum in punctum d. scriboq; ultimum semicirculum d.f. in latere, ubi est h. Atque sic linea ista absoluta erit, quæ quidem utilis est ad multa opera perficienda: quod ut melius intelligatur, produxi infrà ex punctis a. & c. binas lineas transversas, & invicem parallelas, ab ipsa linea involuta versus manum sinistram ut hic videri licet.

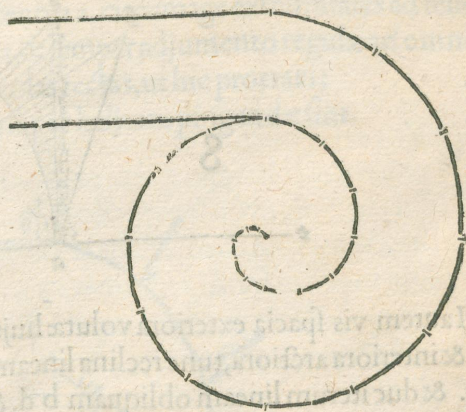
Linea involuta circino descripta.



NVnc alia arte lineam spiræ aut cocleæ in modum involutam describemus, quæ ad diversa opera utilissima erit, & præcedentis loco uti ea possumus, multaq; arcana ex ejus ductu discuntur. Principiũ ipsius sumitur à medio puncto, circa quod revolvẽs longitudo ejus, extenditur in immensum spatiũ, tamen inter revolutiones, semper manet æquale, præterq̃ in prima. Hanc volutã siue cocleæ lineã, sic facio: ego pono punctũ a. super quod describo circumferentiam tantæ quantitatis, quantũ eam lineã futuram excurrere lubet, eam circumferentiam divido per duodecim puncta, in totidem intervalla æqualia. Postea ex centro a. duco lineam rectam sursum, usque ad circumferentiam, cujus terminus sit b. atque ibidem scribo 12. & ordinem punctorum numero, versus sinistram 1.2.3. &c. quousque redeo ad 12. Sed lineam rectam a b. seco per viginti tria puncta in 24. partes æquales, & à signo a. incipio supputare 1.2.3. &c. Deinde accipio regulã rectam, & transfero in eam divisiones prædictę lineę a b. quas etiam signo numeris arithmeticis, & pono terminũ regulæ a. ubi numerus incipit, super a. centrum circuli, & terminum b. pono super circumferentiã a. numerũ 1. & ubi signum 1. regulę cadit, illic facio etiã notam 1. & sic fixo a. termino regulæ super a. cẽtro circumago partem regulæ b. ad omnes diuisiones circũferentię, notando casus diuisionũ regulæ & indicabũt partitiones regulæ omnia puncta spiralis lineę per quę ducenda erit. Quare si diligenter observaueris numerũ, nõ poteris errare. Sed cum linea duas revolutiones cõtinuet, & circũferẽtia duodecim solum, regula vero currens viginti tres habeat divisiones, animadverte, ut regulę numerus ordine procedat: nam numero circumferentiæ 1. correspondebunt 13.2.14.3.15.4.16.5.17.6.18.7.19.8.20.9.21.10.22.11.23. Hęc linea potest multiplices circutiones facere: Quare qui his opus habet, multiplicet diuisiones regulæ, & pũcta circũferentię relinquet intacta: Iã conveniet circumferẽtiã cũ regula divisa, & omnibus suis numeris



Linea helica cũ suis principiis.



Linea helica absoluta.

meris, per quæ linea ad cochleæ similitudinē ducta est, deponere, & eam solā sinere, ut absolutè videri possit. Quo pacto igitur linea ad instar cochleæ protrahi debeat, quæq; ipsius forma sit protractæ, infrà descripsimus: & ad lineam ipsam absolutam duxi versus sinistram, binas lineas transversales & æquidistantes, superiorem quidem contingētem punctum b. terminum scilicet exteriorem lineæ spiralis, inferiorem verò contingentem punctū ubi prima volutæ revolutio finitur. Has autem parallelas protraxi, quo differentia huius cum præcedente clarior fieret.

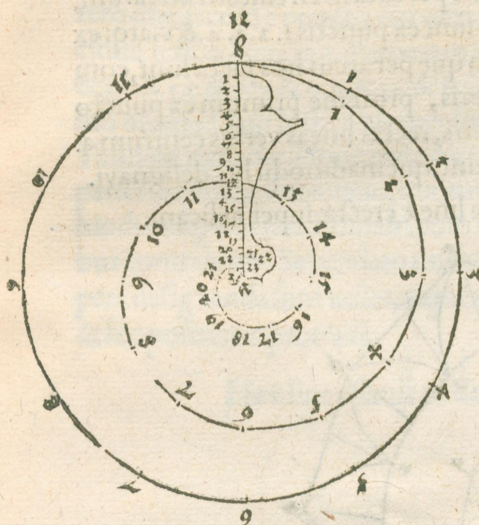
IAm iterum volo prædictam volutam immutare per regulam a b. divisam, per quam voluta ipsa dividenda erit: eam regulam conveniet aliter dividere, quàm prius fecimus, quod fieri potest per duas lineas, curuam scilicet & rectam, quæ sese contingunt, & una per alteram metitur, ut jam dicetur. Duco lineam perpendicularem, secundum longitudinem regulæ, per quam volutā delineare volo, ejus lineę perpendicularis terminus inferior sit a. superior verò b. postea protraho lineam transversalem c.a.d. quæ cum linea a b. prius ducta, faciet utrinque angulos rectos, deinde scribo lineam obliquam b.d. Tandem posito uno circini pede in puncto d. altero verò in a. describo arcum à puncto a. versus lineam b d. quam ubi arcus ille secat ilico pono literam e. Nunc divido arcum a e. per 23. puncta in 24. æqualia intervalla, & pono regulam super d. centrum, & singulas divisiones arcus a e. & sectiones regulę, & lineam a.b. noto punctis, quibus etiam adiicio numeros arithmeticos incipiendo à termino b. ad a. usque continuando. Ex hoc clarum est partes lineæ a b. esse inæquales, & majores quidem versus b. minores verò versus a: eas sic ad regulam transferō, qua in operando uti volo. Notandū interim, quòd & multa ex ea fieri possunt, quorum hic non fit mentio. Hæc linea non curret æquidistanter quemadmodum præcedens. Hujusmodi præparationes hic etiam protraxi.

Ex hac linea a b. signanda est regula, per quam linea helica describetur.

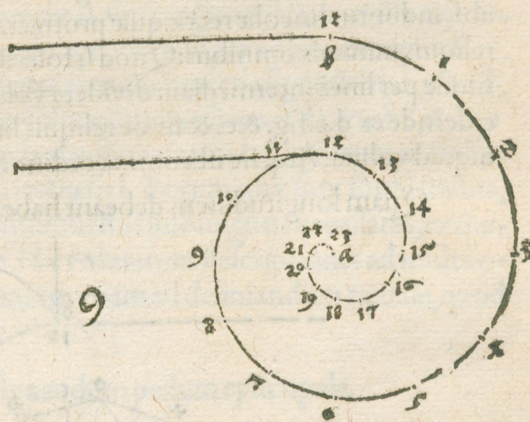
SI autem vis spacia exteriora volutæ hujus futuræ adhuc ampliora facere, & interiora arctiora, tunc reclina lineam a b. superne cum termino b. versus c. & duc iterum lineam obliquam b d. & erit arcus a e. brevior. Postea divide omnia quemadmodum prius, & invenies in opere magnam variationem, hoc etiam utcunque ex superiore figura patet. Quum autem variata illa linea a b. cum suis punctis translata fuerit in regulam, describe circulum ad cujus centrum applicetur terminus a. regulæ a b. & ad circumferen-

ferentiam applicetur terminus b.& scribe supra punctm b.12.& operare quēadmodum in voluta præcedente docuimus, prẹterquam quòd illam à centro versus circumferentiam extraxisti : hæc à circumferentia versus centrum inducēda erit, quocirca progredere cum numero punctorum in circumferentia, numerando 1.2.3.4. versus latus dextrum, & videbis differentiã inter hanc & præcedentem, quæq; ipsarum pulchrior sit. Hæc omnia hic ut in præcedēte bis deliniavi.

Voluta cum liniamentis quibus fit.



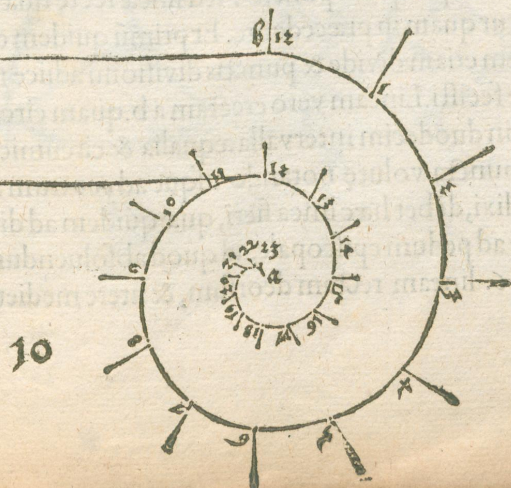
Voluta variata libera.



9

Item si super volutam ad omnes punctorum numeros, rectas lineas aptè erigere volueris, accipe regulam, quam primo applica terminis volutæ a & b. sic quòd media regulæ pars cadat super punctum a. quod cum factum fuerit, transibit regula per volutæ puncta 12.12.24.18.& 6. à quibus pũctis omnibus secundum rectitudinem regulæ duc versus partem exteriorem lineolas. Postea immoto medio regulæ super centro a. circumage extremitates ad reliqua volutæ aut circumferentiæ puncta, & semper adjumento regulæ ad omnes ipsius & volutæ sectiones, erige lineolas rectas, ut hic protraxi:

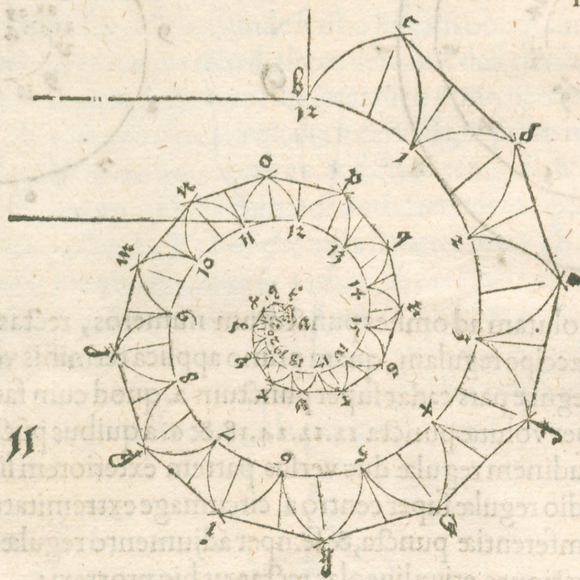
Quemadmodum lineæ super helicam pingendæ sint.



10

Quo pacto autem invenire debeas longitudinem uniuscujusq; rectæ lineæ quæ super volutam ponitur, in hunc modum operare. Accipe circinum, cujus unum pedem pone in punctum 12. ubi est litera b. & alterum in punctum 1. à quo duc arcum sursum: deinde uno pede in puncto 1. sito, reliquo ex signo 12. scribe etiam arcum versus partem superiorem, & ubi illi duo arcus se intersecant adiice literam c. Sic fac inter omnia numerorum puncta ipsius volutæ, ut inter 1. & 2. inter 2. & 3. &c. Et signa superne sectiones arcuum ordine literis alphabeticis, ut d. e. f. g. &c. per totum alphabetũ quoad extendi potest. Quum vero producis lineas c d. d e. e f. & f g. &c. & sic per totum circuitum literarum, abscinduntur lineolæ rectæ quæ protractæ sunt ex punctis 1. 2. 3. 4. &c. atq; ex reliquis numeris omnibus: Quòd si folia illa quę per arcus hos facta sunt, commode per lineã intermediam dividere volueris, protrahe primum ex puncto c. deinde ex d. e. f. g. &c. & sic de reliquis literis, rectas lineas versus centrum a. usq; ad volutã. Atq; sic ista omnia ordine fiunt, quemadmodũ hic designavi.

Quam longitudinem debeant habere lineæ erectæ super helicam.

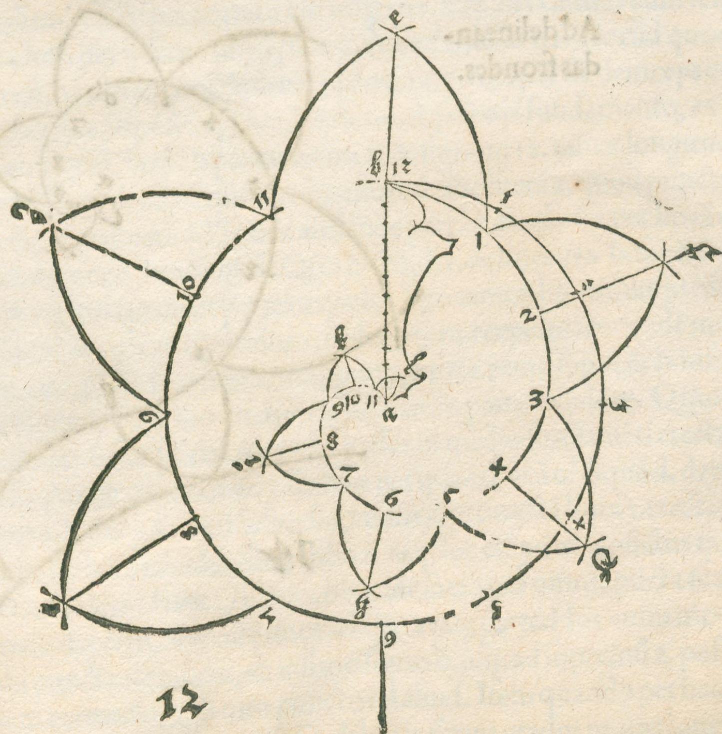


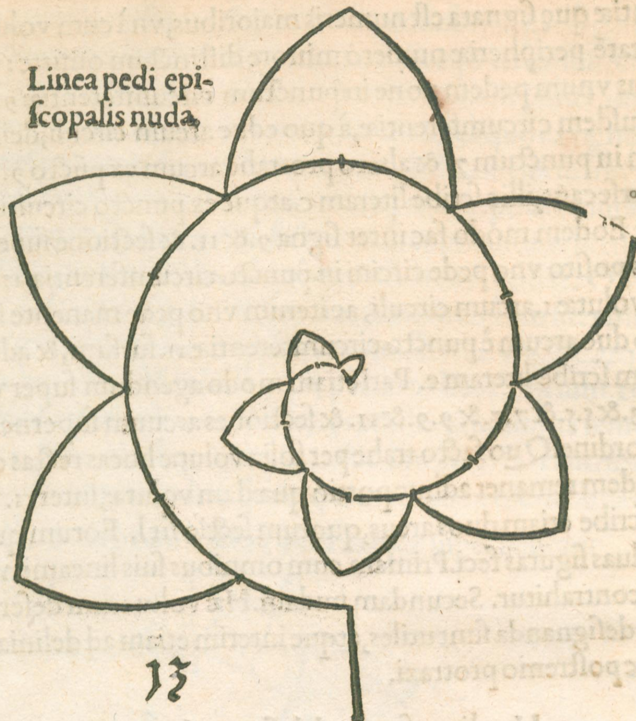
NVnc volo volutam simplicẽ facere, & à circũferẽtia in centrũ a. ducere, atq; etiam folia super ipsam ponere: sed lineæ rectę quæ per folia transeunt, aliter scribuntur quàm in præcedente. Et primũ quidem ex centro a. describe circulum, quem etiam divide & punctis divisionũ adiice numeros, quẽadmodum in priore fecisti. Lineam vero erectam a b. quam circumagis, partire undecim punctis in duodecim intervalla æqualia & circumicum ea, ut jam pridem edoctus es, puncta volutę notando usque ad centrum a. In hunc igitur modum, quem dixi, debet hæc linea fieri, quæ quidem ad diversa opera utilis erit, & præcipue ad pedum episcopale, ad quod absoluendum duc ex puncto circumferentiæ 6. lineam rectam deorsum, & utere medietate circumferentiæ

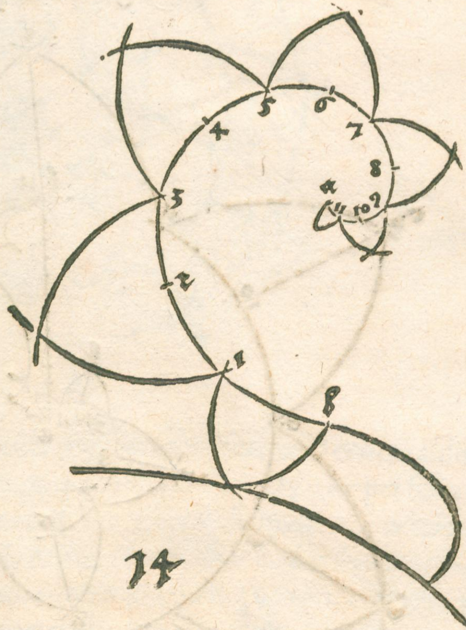
rentiæ

rentiæ quę signata est numeris maioribus, vnà cum voluta, reliquã autem medietatẽ peripheriæ numero minore distinctam omitte: postea accipe circinũ, cuius vnum pedem pone in punctum circumferentiæ 9. & alterũ in punctum 7. eiusdem circumferentiæ, à quo educ arcum circuli, deinde repone vnum pedem in punctum 7. & altero protrahe arcum ex pũcto 9. & vbi illi duo arcus se intersecant, illic scribe literam c. atque ex puncto circuitus 8. duc lineam vsque ad c. Eodem modo fac inter signa 9. & 11. & sectionẽ superne nota d. Sed deinceps posito vno pede circini in puncto circumferentiæ 11. altero produc ex signo volutæ 1. arcum circuli, ac iterum vno pede manente in pũcto volutæ 1. altero duc arcum è puncto circumferentiæ 11. sursum, & ad sectiones illorum arcuum scribe literam e. Pari etiam modo agendum super voluta inter puncta 1. & 3.3. & 5.5. & 7.7. & 9.9. & 11. & sectiones arcuum superne signa literis f.g.h.i.k. suo ordine. Quo facto trahe per folia volutæ lineas rectas e 12. f 2. g 4. h 6. i 8. k 10 Tandem remanet adhuc portio quædam volutæ, inter 11. & centrum a. cui superscribe etiam duos arcus, quorum sectio sit l. Eorum quæ sunt suprà tradita, hic duas figuras feci. Primam cum omnibus suis lineamentis necessariis, ex quibus contrahitur. Secundam nudam. Hæ volutarum descriptiones ad multa opera designanda sunt utiles, atque interim etiam ad deliniandum ramale, quod & hic postremo protraxi.

Hæc linea seruit ad designandum pedum episcopale,

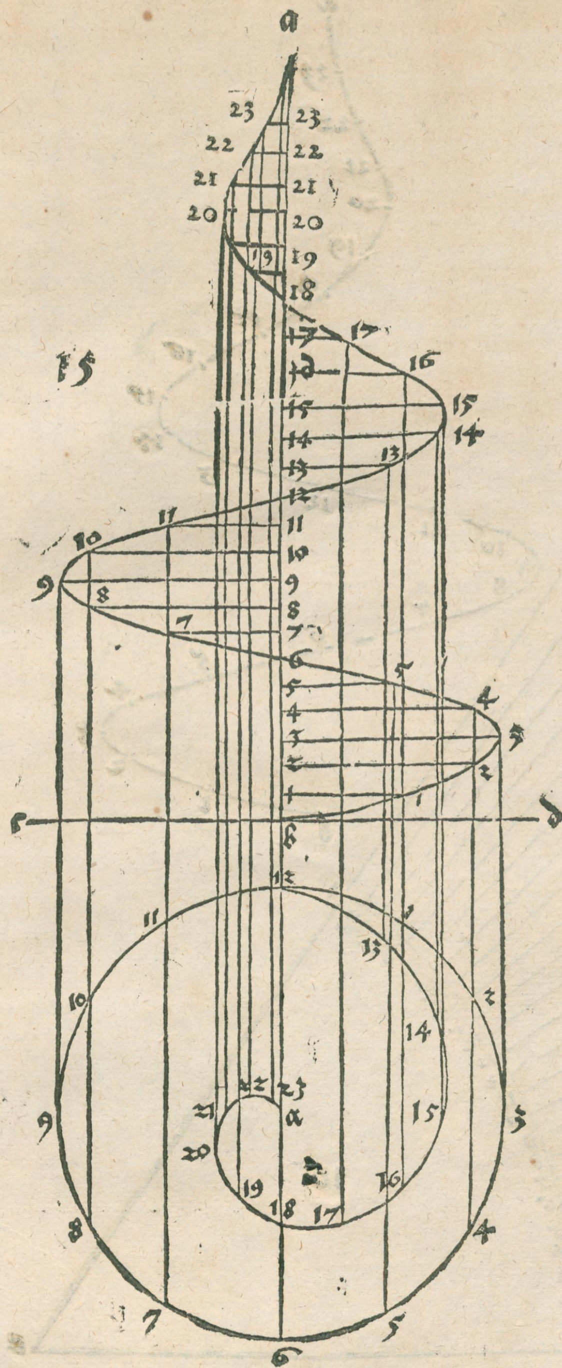



Linea pedi epi-
scopalis nuda.
13


Ad delinean-
das frondes.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
14

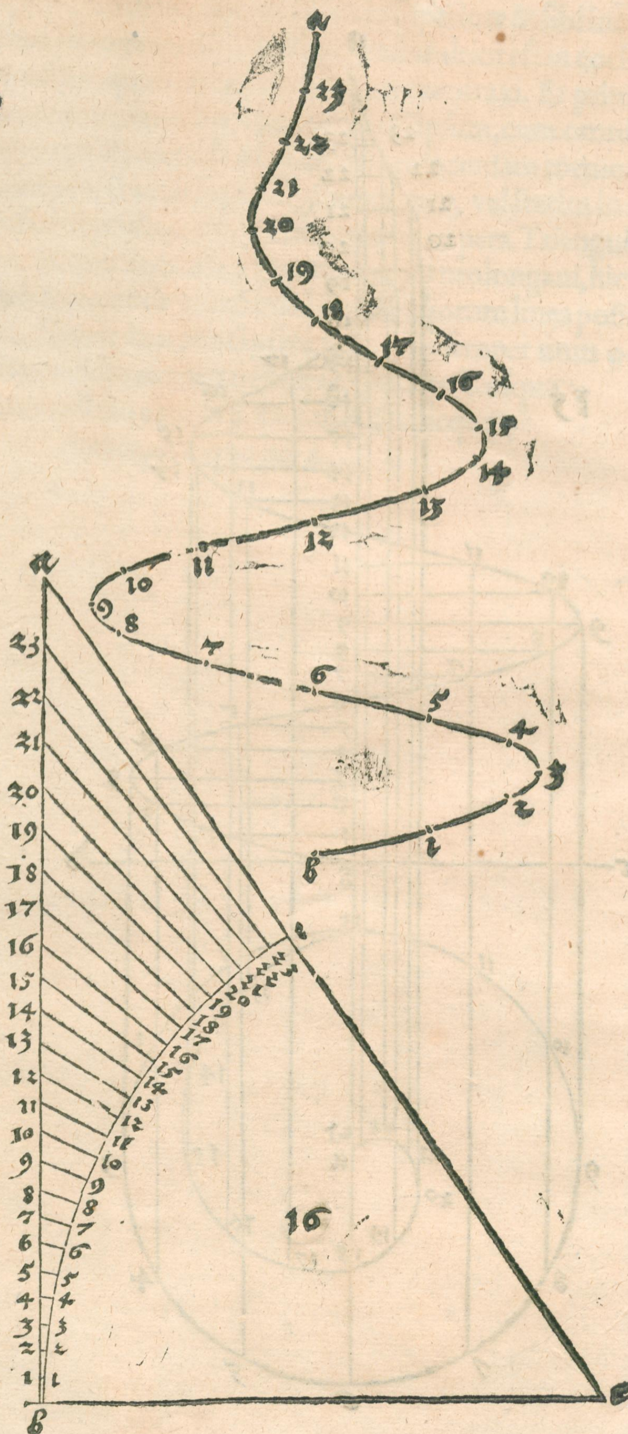
NOtandum est, quòd circumferētia circuli, per quam voluta describitur, in tot partes dividi potest, in quot voluerimus: quo enim plures fuerint partes, eò arctius mensurandum erit, & in quot partes circumferētia divisa fuerit, in tot partes erit dividenda & regula, per quam volutam simplicem facere vis. Si autem eam bis, ter aut quater, circumducere statuisti, tum multiplica etiam puncta regulæ per duo, tria aut quatuor: & circumcurre toties cum ea, quoties puncta multiplicasti, inveniesq; postulatum. Quòd si times, quum partes regulæ multiplicas circumeundo per circumferentiam, propter numeros inæquales, te posse errare, fac sic. Quum circūferentiam tuam divisisti, quod sit exempli gratia, in duodecim partes, & vis volutam bis, ter aut quater circumducere, partire regulam in quot volueris puncta, quibus ad scribe numeros arithmeticos 1.2.3.&c. usque ad 12. postea incipe rursus numerare 1.2.3.&c. usque ad 12. atq; iterū eodem modo sępe repetēdo post 12.1.2.3.&c. quoad perveneris ad finem usque regulę: Et applica regulam sic circūferentiæ, ut circumeundo numerus regulæ semper correspondeat numero circumferentię: eo enim modo nō poteris errare. Iam verò cum voluta in superficie plana sit descripta, consequenter eam è plano suo in altum eleuare docebo. Certū autem est cum quippiā facere volumus, primū fundamentū ipsius statuendū esse, siue sit ędificium aliquod, siue quęcūq; alia res: eadē ratione voluta nostra sursum duci nō potest nisi ipsa prius, ut fundamētum, in plano sit posita. Quare primū protrahe pro fundamento, nudam illam pręcedentē volutā, unà cum circumferentia sua ex qua facta est, omissis omnibus foliis: numeros tamen in ea conveniet mutare, in hunc modum. Cum per ambitū circuisti ab 1. usq; ad 12. intras cum reliquis punctis circulum per ipsam volutā, illic iterum numeras 1.2.3.& c. id quod numerandum est, nā pro 1. scribēda sunt 13. pro 2.14. pro 3.15. & sic deinceps continuando numerum usq; ad 23. procedendum est. Jacto jā fundamento, ex puncto 6. duc lineā rectā, sursum per centrum a. & signum 12. tantæ longitudinis, quanta opus habes, & ad terminum superiorē scribe literā a. quòd punctus ille directè stet super centrum a. Deinde abscinde perpendicularē a. per lineā transversam c.d. inferne ad punctum b. Quo facto, divide lineam a. b. superiorē per 23. puncta in viginti quatuor partes æquales. Ego tamen hic ordine prolongabo spacia superiora, quemadmodum pauloantè præcepi: quare eundē modum iterū repeto, nisi quòd duas literas transpono, nam a. pono suprà, & b. infra, atq; puncta divisionum 1.2.3.&c. incipio numerare in parte inferiore. Quum jā linea a b. sic diuisa cū suis pūctis & numeris, stet in medio fundamēti erecta, produco lineā ex puncto fundamēti 1. sursum per ipsam lineā obliquā d. deinde ex pūcto 1. linęe a.b. duco lineā trāsversim, versus jā protractā lineā 1. erectā: & ubi duæ illę lineæ faciunt angulū, illic scribo 1. atq; hic est primus pūctus qui incipit ascēdere in voluta elevata, siue cochlio. Sic facio per omnia pūcta & numeros fundamēti depressi, & erectę lineæ a b. in utraq; parte. Hoc enim modo singula cochlii puncta notantur, ab infimo signo b. usq; ad supremū a. postea cōtinuo lineam tortuosam, ab uno puncto ad aliud. Item quando per hanc lineā cochlium in tectum alicujus turris fit, debet infimus gradus multo longior esse supre-

supremo, & sic ordine perpetuo debet semper inferior superiore & sibi incumbente longiot esse: eadem ratione quanto quisque gradus altior est in cochlio, tanto debet etiam esse crassior, quæ omnia hic diligenter protraxi. Et primum quidem cochlii fundamentum, super quod& cochlium ipsum, cum omnibus lineıs suis quibus designatum est: deinde ad cochlii lineam nudam tortuosé in altum erectam. Hæc linea potest arcte super seipsam currere, vel statim in altū extendi prout linea a b. fuerit prolixa, eritq; ad multa utilis opera. Triangulum cum arcu suo etiam a b c. ex quo lineæ a b. partes superiores prolongaui, hic descripsi, cum reliquis lineis& numeris necessariis. Istæ cochliorum linea possunt etiam fieri angulares, si inter duo puncta sive numeros semper unus omittatur: ut si in cochlio elevato traheres ex puncto b. usque ad 2. lineam rectam ex 2. in 4. ex 4. in 6. &c. sicque deinceps usque ad a.



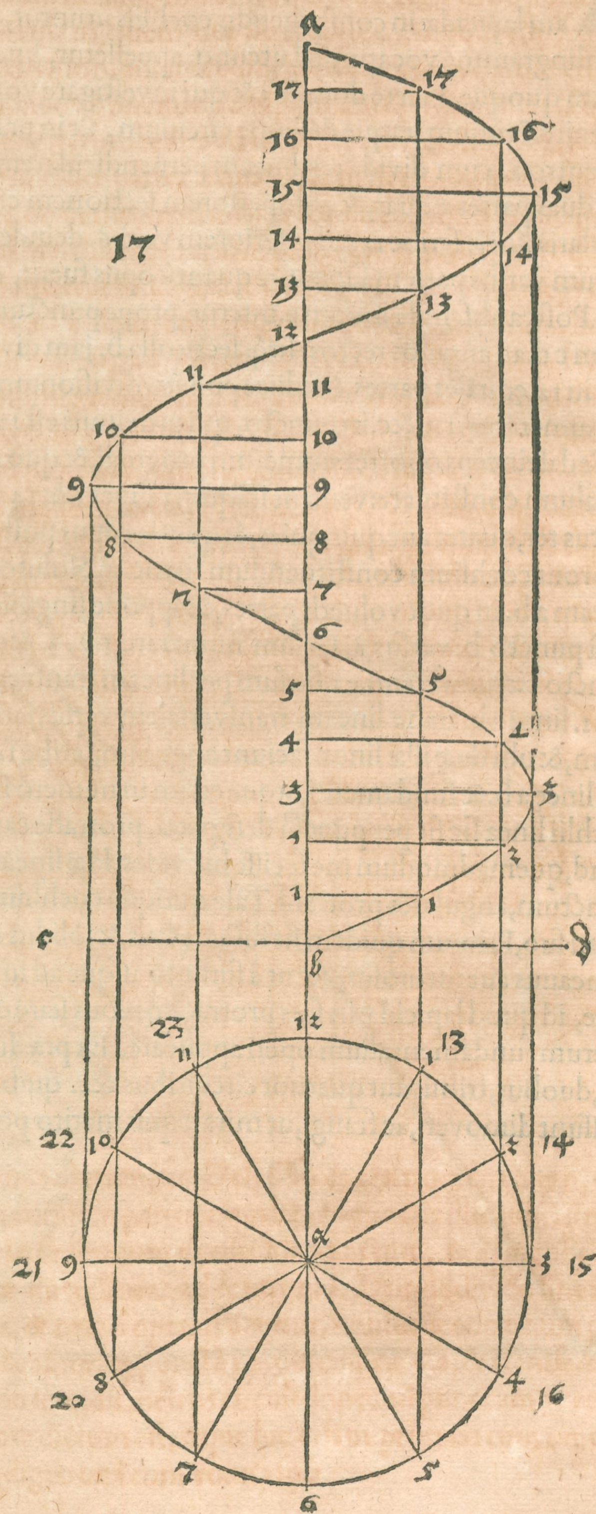
Cochlium ex fundamento protractum cum omnibus lineis necessariis ex quibus factum est.

Hic vides cochlium nudum.



Ex hoc triangulo a b c. diuisa est linea cochlij a b.

ADhuc alia cochlii linea potest fieri ex sola circuli circumferētia, qua etiam lapicidæ in constituendis cochliis utuntur, quæ tamen commodius cochliogramme vocatur, sed utcunq; appelletur, linea hæc est utilissima, quare eam quoque ducere docedo: & qui investigare volet, multa potest per eam invenire. Primum itaque describe circulum, ut in præcedentibus dictum est, ex centro a. eum divide per lineam perpendicularem transeuntem per centrū a. in duas partes æquas, & ad superiorem sectionem circumferentiæ & perpendicularis lineæ scribe 12. ad inferiorem verò 6. deinde protrahe lineam 6. 12. in rectum versus partem superiorē quantū opus fuerit, cujus terminus supremus sit a. Postea abscinde lineam a. inferne, prope punctum 12. per lineam transversalem c d. ad angulos rectos, sitq; sectio illa b. jam divide circumferentiam circuli in 12. ęquales partes, & adiice punctis divisionum suos numeros, incipiendo numerare 1. 2. 3. &c. in puncto, qui proximus est 12. donec iterum redeas ad 12. Sed deinceps oportet numerum progredi, & quo usq; opus fuerit, unum super alium constituere: venient itaque 13. super 1. & 14. super 2. &c. sic potest numerus ter, quater aut quinquies, & quoties opus postulat super seipsum currere, prout cochlium constituendum fuerit. Absoluto jam fundamento, divide lineam a b. in quot volueris partes, & appone singulis suos numeros, incipiendo à puncto b. versus a. sursum numerare 1. 2. 3. &c. Hoc facto duc lineam à puncto circumferentiæ 1. sursum per lineam transversalem c d. deinde ex puncto 1. lineę a b. trahe lineam transversalem versus jam protractam lineam erectam, & ubi duæ illæ lineæ faciunt angulum, scribe 1. Sic fac per omnes numeros lineę a b. & fundamenti, atque etiam in numero super currēte. Quum jam cochlii linea sic fit per puncta designata, protrahe eam manu ab uno pūcto ad aliud, quemadmodum me fecisse hic vides. Hæ lineæ possunt etiam à pūcto ad punctum, angulares protrahi. Tale quoque cochlium potest fieri duplex in circuitu suo, Primum quidem fit fusus rectus & solidus: deinde potest etiam fieri concauus aut tortuosus, sic ut à summo usque ad imum per eum possimus videre, id quod lapicidæ in suis protractionibus scire debent, & per motionem asserum fundamentalium operi applicare. Ex prædicta linea fiunt cochleæ uno, duobus, tribus aut quatuor circuitibus &c. quibus res tam fortes & graues possunt dimoveri, ac frangi, ut mirari quis merito possit.

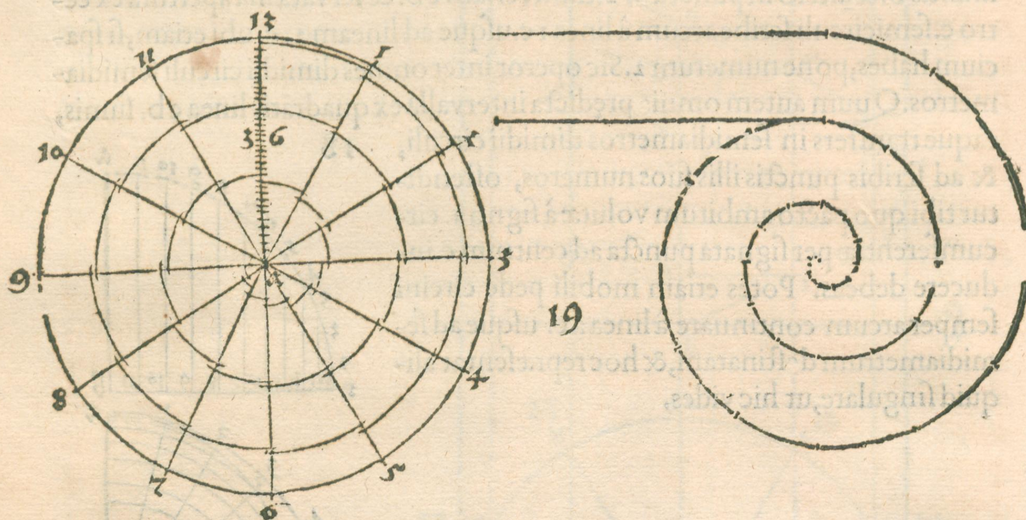


Cochlium prædictum cum suo fundamento.

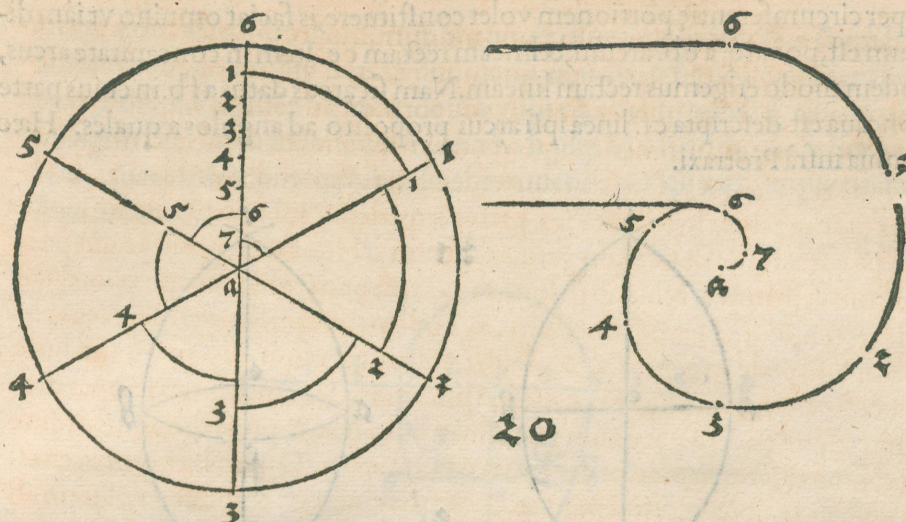
NVnc ſimplicem quandam volutã protrahere docebo, & alia etiam via, quàm prius fecimus, in hunc modum. Deſcribe quadrantē circuli a b c. & ſit b. centrum, a. verò angulus ſuperior, & c. angulus ad latus, deinde divide quartã illam circumferentiæ a c. undecim punctis, in duodecim partes æquales: quam numera à c. verſus a. & trahe à ſingulis diviſionum punctis lineas parallelas, in lineam tranſverſam b c. cui etiam adſcribe numeros, quemadmodũ in quarta circumferentiæ, incipiendo à puncto diviſionis c. proximo, & ſic eſt linea c b. diviſa, ex arcu circuli c a. quod primum eſt fundamentũ. Sub eo nunc deſcribe ſemicirculum, ex centro c. cujus ſemidiameter ſit æqualis lateri quadrantis b c. & ſit diameter illa ſuperne a. inferne verò b. Deinde partire ſemicirculum a b. in duodecim partes æquales, quibus etiam adiice ſuos numeros ab a. verſus b. numerando, & duc lineas rectas à numerorum punctis in centrum c. Quo facto accipe circinum, & pone eum uno pede in centrum quadrantis b. & alterum in punctum 1. lineæ tranſverſalis c b. & transfer intervallum iſtud in ſemicirculum, in cujus centrum c. poſito uno pede circini, reliquo ſub a. in linea a c. à qua uſque ad lineam 1 c. duc arcum, ad cujus finem, ſi potes ſcribe etiam 1. Nunc iterum accipe circinum & pone eum uno pede in centrum quadrantis b. & altero in punctum 2. tranſverſalis c b. & ſervata illa apertura ex cētro c. ſemicirculi ſcribe arcum à linea 1 c. uſque ad lineam 2. c. ubi etiam, ſi ſpacium habes, pone numerum 2. Sic operor inter omnes dimidii circuli ſemidiametros. Quum autem omnia prędicta intervalla ex quadrãtis linea c b. ſumis, eáque transfers in ſemidiametros dimidii circuli, & ad ſcribis punctis illis ſuos numeros, oſtenditur tibi quo pacto ambitum volutæ à ſigno a. circumferentiæ per ſignata puncta ad centrum c. inducere debeas. Potes etiam mobili pede circini ſemper arcum continuare à linea a c. uſque ad ſemidiametrum deſtinatam, & hoc repræſentat aliquid ſingulare, ut hic vides.



Item aliter faciam volutam in hunc modum, qui sequitur. Primo pono cētrum a. ex quo describo circulum, quem, ut prius, divido in duodecim æqualia intervalla, & à singulis divisionibus duco lineas ad cētrum a. quibus etiam adscribo numeros arithmeticos, ponendo ad supremam divisionem 12. à quibus numero 1.2.3. &c. donec iterum redeo ad 12. Postea divido lineā 12. a. triginta quinq; pūctis in triginta sex partes æquales, & incipio numerare superne à puncto 12. descendendo versus centrum a. Hoc facto, pono unum pedē circini in centrum a. & aliam in lineam 12. a. in punctum 1. prope 12. & duco inde arcum, usq; ad semidiametrum 1. a. Eodem modo relinquo deinceps circinum uno pede in centro a. & alium constringo usque ad punctū 2. in linea 12. a. & scribo arcum à linea 1. a. usq; ad lineam 2. a. Sic constringo semper mobilem circini pedem per unum gradum in linea 12. a. & protraho arcus ordine inter omnes semidiametros donec ter circumiuero. Quum hæc omnia circino perfeci, incipio iterum à puncto circumferentiæ 12. & induco volutam ab uno puncto ad aliud, quo usque in tertia revolutione pervenero usq; ad centrum a. quod hic descripsi cum omnibus lineis necessariis per quas voluta describitur, deinde volutam etiam nudam.



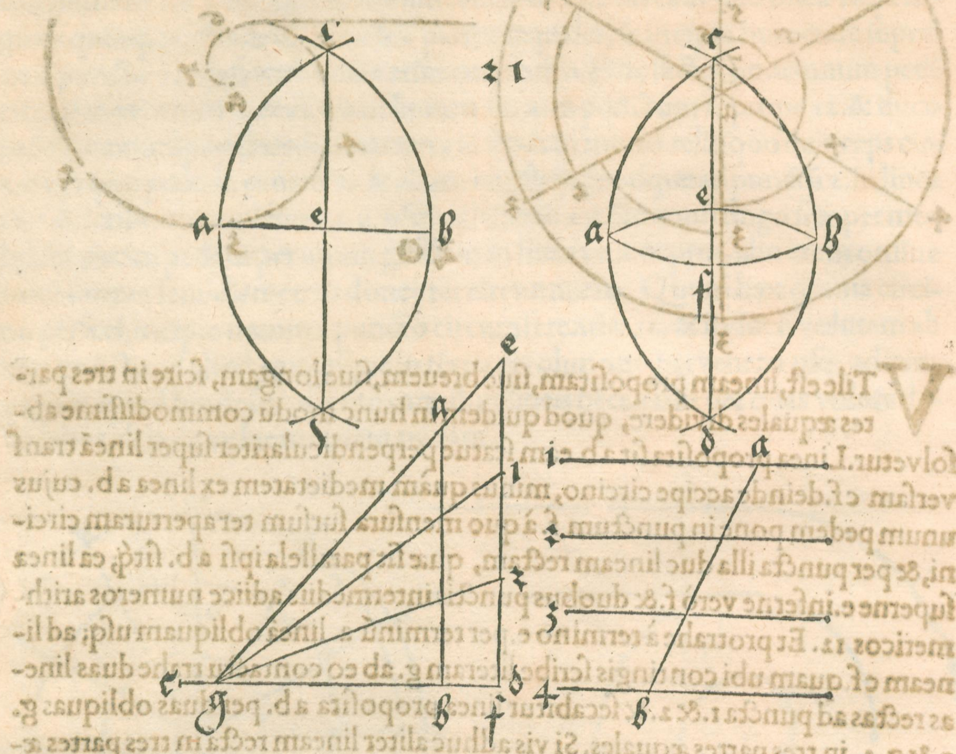
PRoducam adhuc aliam volutam, sic. Describo ex centro a. circulum, eū partior sex punctis in totidem partes æquales, ac punctis illis adiicio numeros ita quòd 6. veniunt in supremum divisionis punctum, & à singulis divisionibus circumferentiæ duco lineas ad centrum a. Deinde divido lineam 6. a. in octo partes æquales, & pergo operari ut prius, constituendo unum pedem circini in centrum a. & alium in puncta 1.2.3. &c. lineæ 6. a. & transferendo semper illas distantias in semidiametros circuli donec ad punctum 7. ventum fuerit, ut in præcedente dictum est, atque hic etiam protraxi cum omnibus liniamentis quibus indigeo unà cum voluta sola.



VTile est, lineam propositam, siue breuem, siue longam, scire in tres partes æquales dividere, quod quidem in hunc modū commodissime absolvetur. Linea proposita sit a b. eam statue perpendiculariter super lineā transversam c f. deinde accipe circino, minus quàm medietatem ex linea a b. cujus unum pedem pone in punctum f. à quo mensura sursum ter aperturam circini, & per puncta illa duc lineam rectam, quæ sit parallela ipsi a b. sitq; ea linea superne e. inferne verò f. & duobus punctis intermediis adiice numeros arithmeticos 12. Et protrahe à termino e. per terminū a. lineā obliquam usq; ad lineam c f. quam ubi contingis scribe literam g. ab eo contactu trahe duas lineas rectas ad puncta 1. & 2. & secabitur linea proposita a b. per duas obliquas g. 1. & g. 2. in tres partes æquales. Si vis adhuc aliter lineam rectā in tres partes æquas dividere, scribe quatuor lineas parallelas signatas numeris 1.2.3. &c. quæ contineant tria ęqualia intervalla, postea accipe lineam tuam a b. propositam & reclina eam extremitate a. ad lineam 1. & extremitate b. ad lineā 4. & dividēt lineæ 2. & 3. intermediæ lineam a b. in tres partes æquales. Iam antequam ultrà progrediar, docebo lineam per medium secare, in hunc modum. Sit linea proposita transversa a b. accipio circinum, cujus unum pedem pono in terminū a. & altero ex termino b. duco arcum in utranque partem ipsius b. quantum opus habeo. Iterum immota circini apertura, relinquo unum pedem in b. & altero ex a. duco arcum sursum & deorsum, qui secabit arcū priorē in duobus locis, in quibus scribo literas c. & d. quas conjungo ducta linea c d. quæ ipsam a b. propositam secat, in puncto e. per medium. Qui autem lineam rectam

super

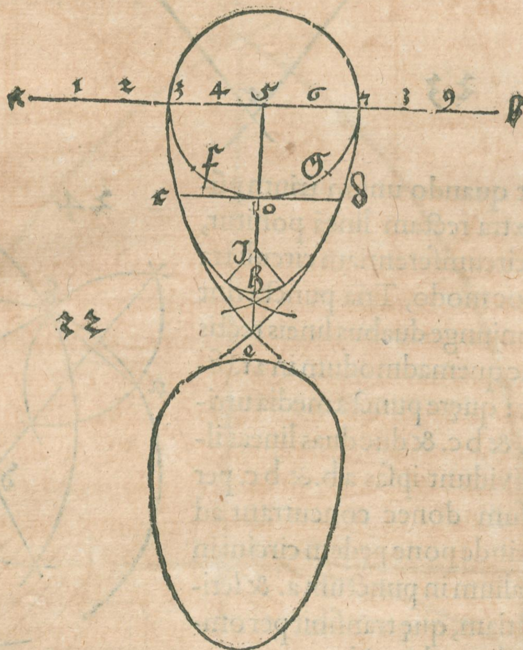
ſuper circumferentię portionem volet conſtituere, is faciat omnino vt iam dictum eſt, ponatq; a e b. arcum, & lineam rectam c e. Item in concauitate arcus, eodem modo erigemus rectam lineam. Nam ſit arcus datus a f b. in cuius parte concaua eſt deſcripta c f. linea ipſi arcui propoſito ad angulos æquales. Hæc omnia infrà Protraxi.



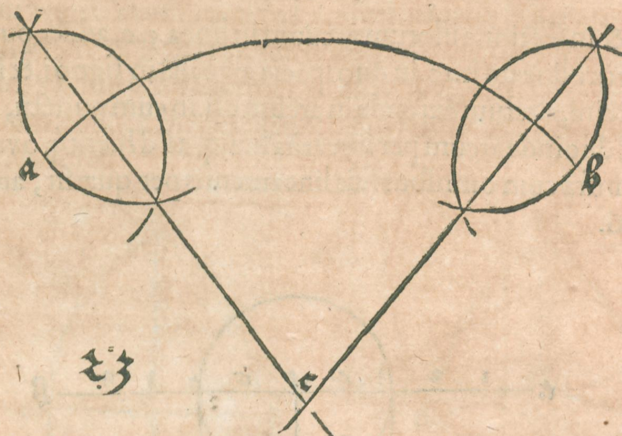
IAm lineam facere docebo, quæ rectè formato ouo ſimilis ſit, hunc in modum, Protrahe rectam lineam tranſverſalem, cujus principium ſit a. & finis b. eam divide novem punctis in decem æqualia intervalla, deinde centro 5. intervallo autem 5. 3. aut 5. 7. deſcribe circulum. Poſtea poſito uno pede circini in punctum b. altero ex puncto 3. duc arcum verſus partem inferiorem: & iterum uno pede poſito in puncto a. reliquo duc ex puncto 7. adhuc alium arcum, verſus prædictam partem inferiorem, & ubi illi duo arcus ſe interſecant, ſcribe literam e. quo facto protrahe lineam contingentem circulum in parte inferiore, quę ſit parallela ipſi a b. lineæ, & ubi illa linea cadit in arcus e. 3. & e 7. illic ſcribe ſub 3. literam c. & ſub 7. d. nunc trahe lineam, ex ſigno 5. ad ſectionem e. & ubi linea 5. e. ſecat lineam c d. ſcribe 10. Porro divide quartas circuli 10. 3. & 10. 7. per medium, illam quidem in puncto f. hanc verò in puncto g. & ſito uno circini pede in puncto f. altero ex d. duc arcum verſus e. Iterum ex altera parte, poſito uno pede in punctum g. & altero in c. duc arcum ex c. deorſum, per li-

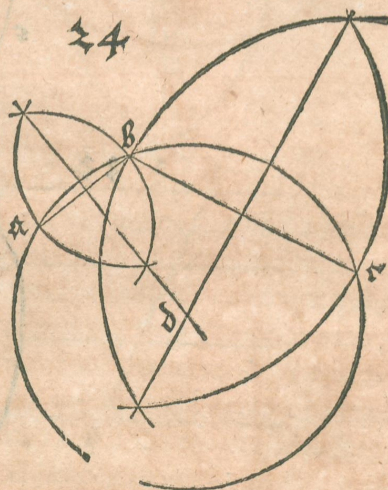
neam

neam e. 10. & in ſectione illorum arcuum in linea 5. e. adiice punctum h. hoc abſoluto partire lineam h. 10. in duo ſpacia æqualia in ſigno i. & ibidem poſito uno pede circini, alterum extende in arcum c h. in eum punctū, qui proximus eſt ſigno i. & duc inde arcum per lineam i h. uſq; ad d h. eritq; ovalis linea abſoluta, quam infrà cum omnibus ſuis lineamentis per quæ fit, atque etiam nudam protraxi.



NEceſſarium erit arcui circuli ſuum invenire centrum, quod quidem eodem modo expeditur, quo linea ſuper arcum erigitur, id quod etiam antè monſtratum eſt. Dato igitur arcu circuli a b. accipe circinum, cuius unum pedem pone in punctum a. & alterum extende paululum in arcum a b. & duc lineam curuam ſurſum & deorſum, quantum opus eſt, deinde ſiſte unum pedem in punctū, quem linea illa curua fecit in arcu a b. & altero ex a. protrahe iterum arcum ſurſum & deorſum, quòd illi duo arcus jam deſcripti ſe ſecabunt in duobus locis, per quæ lineam trahito rectam deorſum, quanta opus habes: ita facies quoque circa extremitatem b. & ſecabunt ſe in parte inferiore binæ lineæ illæ rectæ in puncto ubi centrum eſt, ad quod ſcribe literam c. Sic igitur centrum a b. inventum eſt, quod & hic videre eſt.



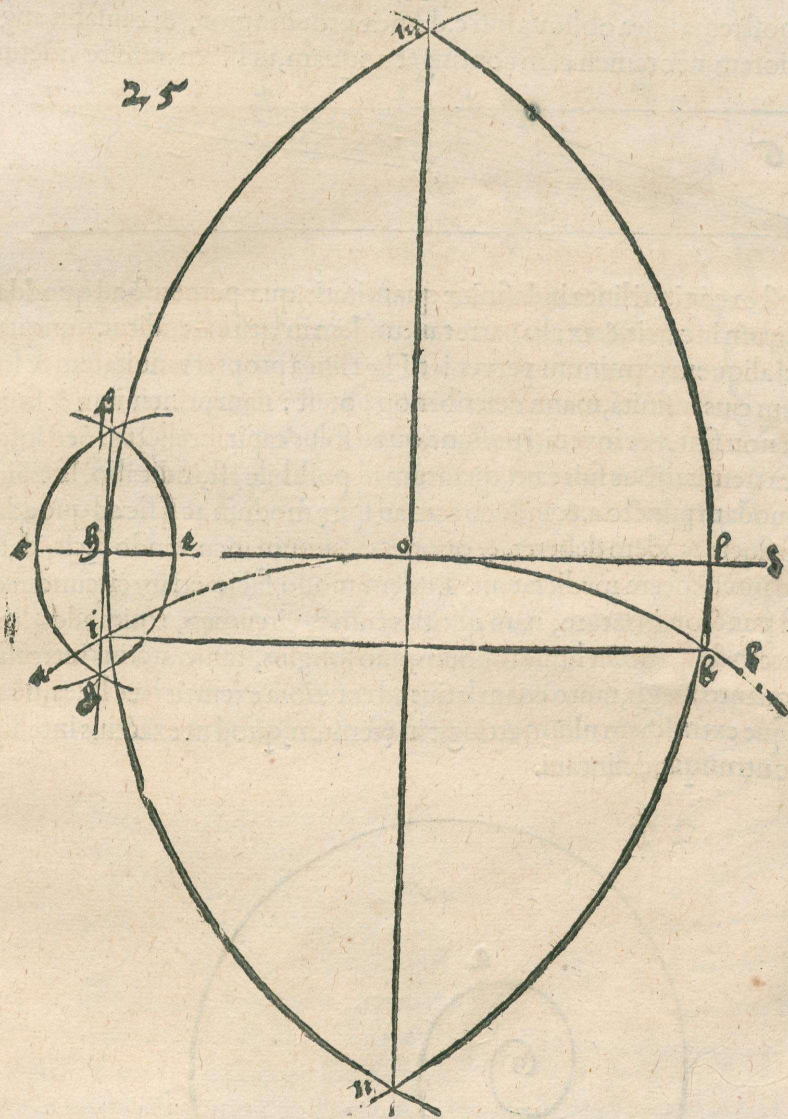


CONveniet quando unum trium pũctorum extra rectam lineã ponitur, per omnia tria circumferentiam circuli trahere, quod fit hoc modo, Tria puncta sint data a b c. ea conjunge duabus lineis rectis a b. & b c. & fac quemadmodum in 21. figura dictum est: quęre puncta media utriusque lineæ a b. & b c. & duc duas lineas illas rectas quæ dividunt ipsas a b. & b c. per medium deorsum donec concurrant ad punctum d. Deinde pone pedem circini in punctum d. & alium in punctum a. & scribe circumferentiam, quę transibit per omnia tria puncta a b c. ut hic vides.

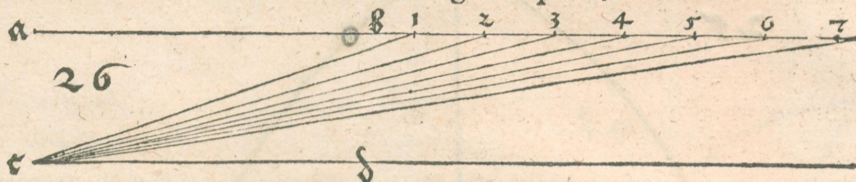
Quando magni circuli arcus contingit lineam rectam & præ acie angusta angulorum, vix possumus locum contingentiæ percipere, hoc pacto eum investigare debemus. Sit arcus circuli a b. qui contingat lineã rectam c d. jam pone unum circini pedem in extremitatem c. & alium extende parum versus d. & duc arcum transeuntem per lineam c d. quam ubi secat scribe e. rursus immoto circino siste pedem unum in e. & alio arcum liniato per c. secantem priorem in duobus punctis, superne quidem ad literam f. inferne verò ad g. ea puncta conjunge, ducta linea f. g. quæ abscindit c d. ad signum h. & arcum a b. in puncto i. à quo protrahe ipsi c d. æquidistantem, quæ ubi intersecat arcum a b. prope b. illic scribe k. Nunc transfer distantiam i k. in lineam c d. ponendo terminum i. in punctum h. cadítque terminus k. versus d. ad signum

l. quod

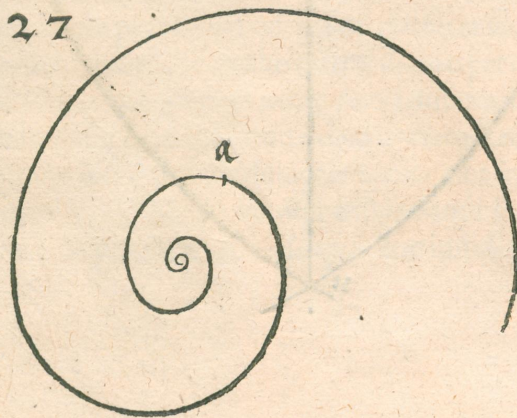
l. quod conjunge cum k. ducta linea l k. eritq; quadrāgulū æquilaterum h l k i. Quum autem cupis scire punctum ubi arcus a b. cōtingit lineā c d. fige unum pedem circini in punctū l. ac reliquo arcum circinato ex h. sursum & deorsum, quātum opus est: iterum non variato circino, ex centro h. duc alium arcū transeuntem per angulum l. priorem secantē in duobus locis ut monstratum est in 21. figura, & ad sectionem superiorem adiice m. ad inferiorē verò n. & trahe lineam m n. ac ubi ea dividit c d. ad scribito literā o. ad quam arcus a b. tangit lineam c d. quod in hac figura liquidò apparet.



VErum est, quòd duæ lineæ, quæ in aliquo puncto angulum faciunt acutum, perpetuò arctius duci possunt, nec convenient tamẽ unquam. Sint monstrandi gratia, duæ lineæ a b. & c. d. æquidistantes, quarum extremitates b & d. prolongentur, aut saltem imaginentur prolongari in infinitum: & linea a b. secetur continuè in partes qualescunque, & punctis sectionum adiiciantur numeri, ordine suo naturali, tunc si ducatur ab extremitate c. lineæ c d. linea obliqua ad notam 1. lineæ a b. facient duæ c. 1. & c d. angulum acutum. Deinde protrahe semper à signo c. lineas obliquas, ad omnes numeros, lineæ a b. fietq; subinde postrema linea obliqua ipsi c. d. lineæ propinquior, & causabit angulum acutiorem, nec tamen eam continget unquam, ut hic manifeste videtur.



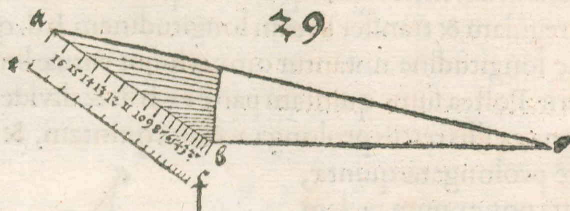
POtest excogitari linea indefinitæ quantitatis, quæ perpetuò ad quoddam centrum incurrit, & ex alia parte tantundem in latũ extenditur, nunquam tamen ad aliquem terminum perveniet. Hæc linea propter tenuitatem & longitudinem ejus infinitã, manu describi non potest: nam principium & finis ipsius cum non sint, nec inveniri possunt, quod solus capit intellctus. Sed inferius cum extremitatibus suis eam, quantum id possibile est, indicabo. Incipio igitur à quodam puncto a. & induco eam ad spirę modum ac si sic ad quoddam centrum fluere tandem deberet, & quoties circuitum incurrendo facit, demo de spacio inter lineam medietatem. Eodem modo facio etiam circunducens lineam à puncto a. in latum, nam quoties cum ea circumeo, toties addo lineæ medietatem de spatio. In hunc modum, quo longius, tanto arctius introrsum abit: & quanto magis, tanto etiam latius ad exteriora excurrit hæc linea, neque intrà neque extrà finem ullum attingit in ęternum, quod ut exactius intelligeretur, hic utrunque delineaui.



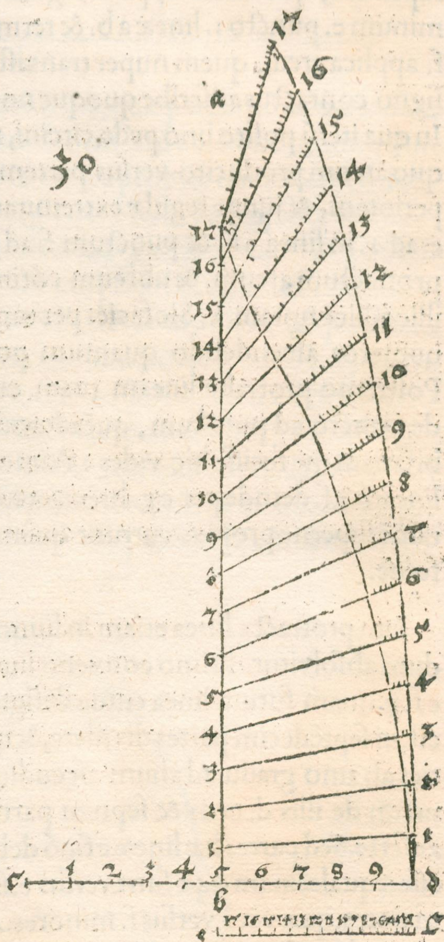
IN sequentibus docebo lineam quandam utilem designare quæ singulari quodam modo se flectit. Primo igitur describe lineā transversam c d. eam divide 9. punctis in 10. spacia ęqualia, & ad punctū intermediū 5. erige lineā ad angulos rectos, quæ sit superne a. inferne autem b. hanc lineam a b. partire novendecim punctis in 20. intervalla æqua, & incipe numerare inferne 1.2.3. &c. deinde accipe regulam & transfer in eam longitudinem b d. quam etiam signa literis e f. Hac longitudine notantur omnia hujus curuæ lineæ puncta, per quæ ducenda erit. Postea sume quintam partē ex b d. & divide eam in tres partes æquales, & una ex illis tertiis prolonga acceptā quintam, & aperi circinum ad quantitatē prolongatæ quintæ, servataq; ea apertura pone unum pedem in d. punctum, & alio duc arcum in parte superiore, quo facto applica regulæ terminum e. puncto 1. lineæ a b. & terminū f. applica arcui, quem nuper tranxisti, ac signo contactus adscribe quoque notā 1. In qua iterū posito uno pede circini, reliquo arcum producito versus partem superiorem, & junge regulæ extremitatem e. ad 2. in linea a b. & punctum f. ad jam protractum arcum, & ubi eum cōtingit, illic adiice notam 2. Sic facies per omnes numeros ascendendo quantum potes. Postremo protrahe lineam tuam curue de puncto ad punctum, queadmodum bifariam me fecisse hic vides: Primo per lineam e f. deinde per e g. breviorem, cæ tamē superne propius currunt quàm inferne.

Iam protracta linea etiam in hunc modum absolvitur. Primo convenit lineam e f. p quam futura linea curua designāda est, in septēdecim partes dividere, & quoties ab uno gradu ad alium ascendit ipsi unam de illis decem & septem partibus auferre. Sed partes hæ lineæ e f. nō debent esse æquales: nam quæ sunt versus e. fiunt majores, quæ verò versus f. minores. Ad hanc igitur graduum inæqualitatem, in regulā tuā transferendā, oportet describere triangulum a b c. cum arcu b d. (ut in octaua figura dictum est) terminum tamē a. lineę a b. declinato maxime ab arcu b d. in sinistrā. Quúmq; arcus b d. in septēdecim partes æquales divisus, & ex puncto c. lineæ rectæ per divisiones arcus b d. productæ fuerint usq; ad li-

ad lineam a b. erunt partes in linea a b. versus a. magnæ, & versus b. parvæ, ubi etiam numeri initium sument, quo facto transfer lineam a b. sic divisam, in regulam e f. applicando a. ipsi e. & cadet b. super f. quemadmodum præsens figura ante aculos ponit.

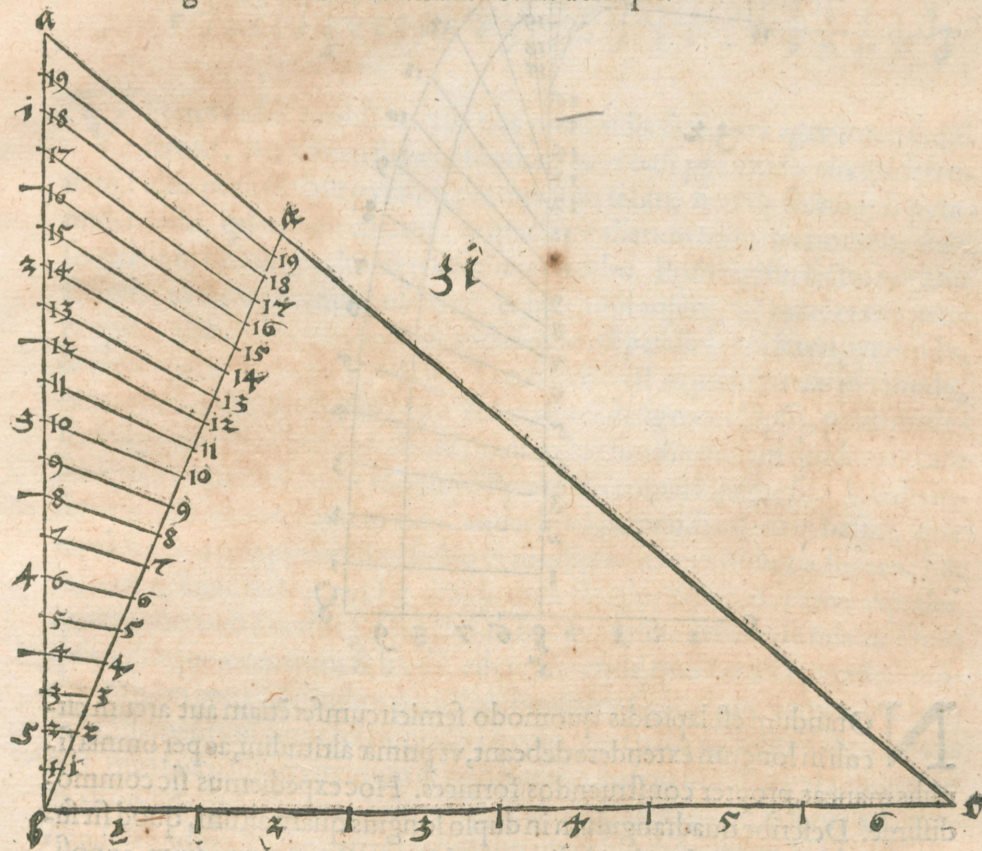


AD producendum secundam hanc lineam curuam, opus est priori illa, paulò ante protracta, cum erecta a b. & obliqua e f. in hunc modum. Primo utere perpendiculari a b. usq; ad 17. punctum, similiter quoque curua, & ut obliqua e f. per numeros prius ascendit sic eam relinquito. Quum verò nuper divisam lineam e f. ab imo versus superiora, super prius dictas obliquas ascendere facis, aufer ipsi semper quoties de gradu in gradum movetur, unam partem de extremitate f. donec lineæ e f. ad supremum numerũ rectæ a b. & curuę 17. nihil amplius supersit. Deinde duc novam hanc lineam de puncto ad punctum & videbis quã habeat differentiã cum priore. Harum rerũ hęc est figura.

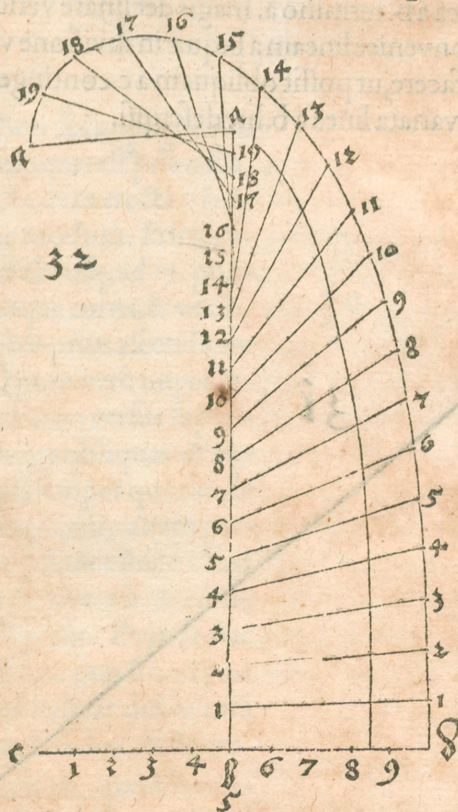


INterim sciendum est, quòd hæc linea curua diversis modis potest variari, ex quibus omnibus unum mihi deligam, per quem eam adhuc semel mutabo hoc pacto. Lineam perpendicularem a b. fac quarta parte breviorem, quàm prius fuit & divide eam rursus in viginti partes, sed partes illæ inter divisiones debent inferne apud minores numeros ampliores esse, & superne apud majores strictiores, certo tamen ordine. Hujusmodi partitionem lineæ a b. pete ex supradicto triangulo a b c. octauæ figuræ. Pro arcu autem circuli a e. utemur brevi linea recta a b. sic, Accipe justam longitudinem erectæ lineæ a b. divisæ in viginti spacia æqualia

lia, pone ac eam ad angulos rectos super b c. transuersalem, ac fac b c. transuersam vna sexta longiorem quàm erectam a b. sic quòd a b. quinque sextas habeat ipsius b c. deinde duc obliquam a c. & applica extremitatem b. tuæ breuis lineæ a b. angulo b. & alteram extremitatem a. reclina in lineam a c. Quo facto protrahe ex omnibus partitionibus longæ lineæ a b. rectas lineas versus angulum c. & ubi obliquæ hæ lineæ secant lineam breuem a b. illic scribe numeros ipsius longæ a b. Sic igitur est linea a b. brevis divisa in partes inæquales per æquales ipsius a b. longæ. Notandum etiam est, quo quis gradus ipsius a b. inferne vult facere majores & superne minores, tanto longiores debent esse lineæ a c. & b c. & poterit linea a b. termino a. magis declinare versus c. angulum. Si tamen opus postulat, conveniet lineam a b. quæ in divisione varianda est, longiorem aut breviorem facere, ut possit obliquam a c. contingere. Hunc prædictum triangulum cum variata linea a b. hic descripsi.



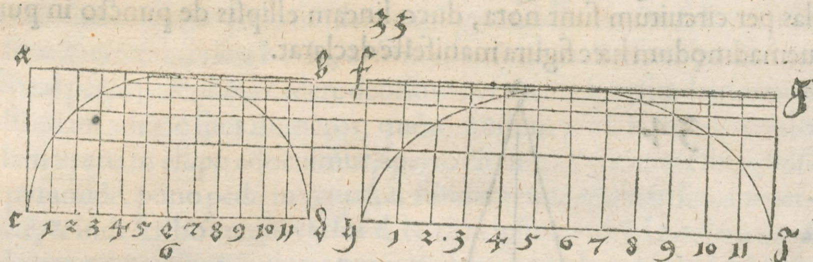
Quando nunc brevis hæc linea a b. absoluta est, erige eam loco prius descriptę lineę a b. ex qua primam lineam curuam produxisti, & utere omnibus pręscriptis mensurationibus in numeris, longitudine, altitudine, & latitudine, ut in sequenti figura apparet. Hæc linea fluit arcuatim longe supra perpendicularem a b. Utilis autem est, tum ad alia opera multa perficienda, tum etiam ad pampinos deliniandos, & tectum turris, superne ad 14. gradum, ad quod hic quoque ostendi muri crassitudinem per interiorem lineam curuam: uti manifestũ fiat quanto murus superne debeat esse tenuior quàm inferne, quod hęc linea per seipsam declarat: illarum rerum hæc est figura.



Notandum est lapicidis quomodo semicircumferẽtiam aut arcum circuli in longum extendere debeant, vt primæ altitudini, ac per omnia similis maneat, propter construendos fornices. Hoc expediemus sic commodissime. Describe quadrangulum in duplo longius quàm altum, quod sit superne a b. & inferne c d. & divide lineam c d. in puncto e. per medium, ac posito uno pede circini in signum e. alio exc. duc arcum per superiorem partem usque ad d. cõtingetq; hic arcus lineam a b. Deinde partire lineam c d. in 12. partes ęquales, & ex singulis divisionibus protrahe parallelas sursum, in nuper descriptum arcum. Iam fac juxta quadrangulum a b c d. adhuc aliud quadrangulum, æqualis altitudinis omnino, sed longitudinis quantæ volueris, quod sit

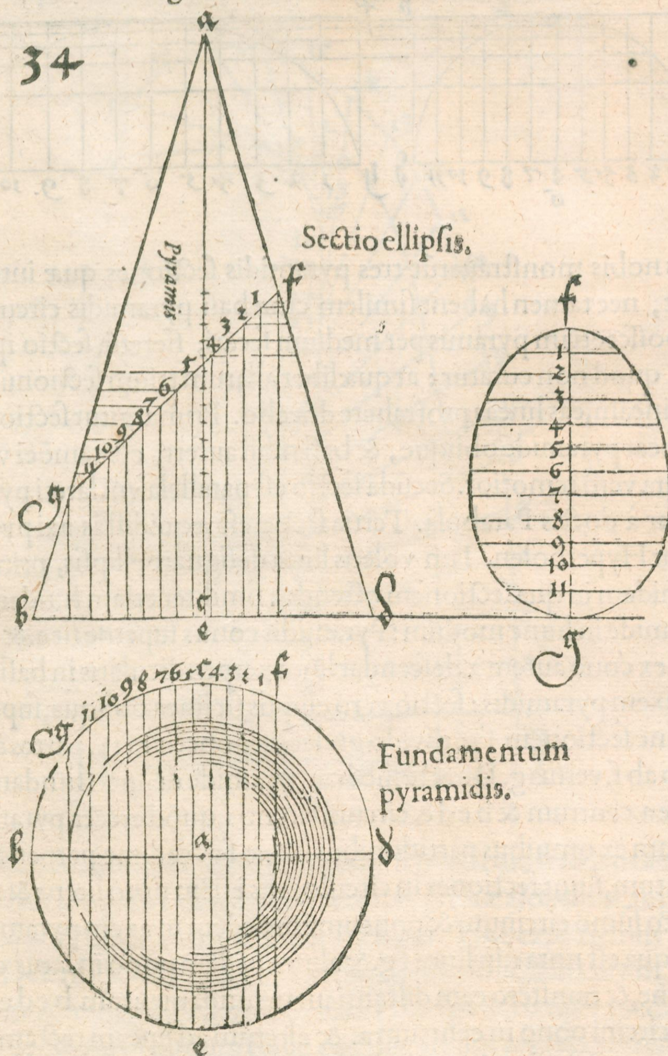
superne

ſuperne f g. inferne verò h i. & ſeca id vndecim lineis æquidiſtantibus, ac erectis in duodecim partes æquales, ut prius: poſtea producito ex ſingulis interſectionibus prioris arcus, que per 11. lineas erectas factæ ſunt, parallelas tranſuerſales per omnes perpendiculares longioris quadranguli, & per ſectiones illas in longiorem parallelorum arcum, produc lineam arcualem de puncto in punctum, incipiẽdo in angulo h. & finiendo in i. ut hic eſt videre.

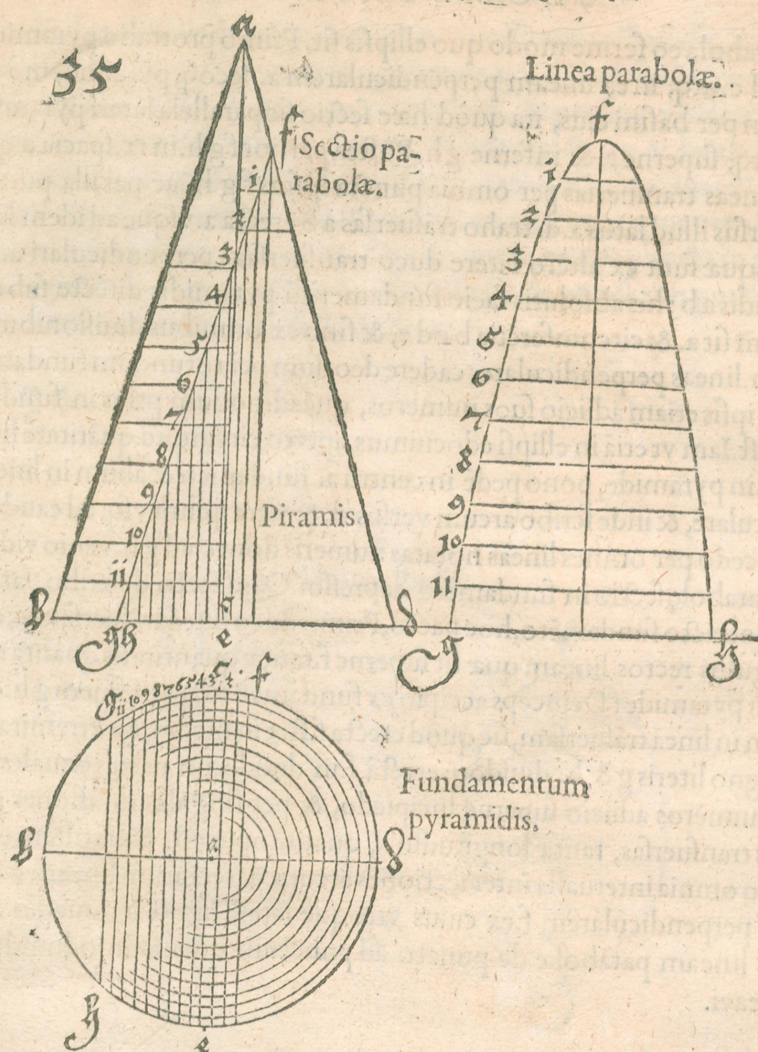


VEteres nobis monſtrauerũt tres pyramidis ſectiones quæ inter ſe differunt, nec tamen habent ſimilem cum baſi pyramidis circumferentiam: aliàs poſſet etiam pyramis per medium ſecari, fieretq; ſectio ipſi pyramidi ſimilis, quod non curatur: at quælibet aliarum trium ſectionum, facit ſingularem lineam, eas lineas protrahere docebo. Prima igitur ſectio vocatur Ellipſis, ea ſecat pyramidẽ oblique, & baſi nihil aufert, eſt tamẽ ei vna parte propior, altera verò remotior. Secũda ſectio eſt parallela vni lateri pyramidis, & nuncupatur à doctis Parabola. Tertia ſectio eſt æquidiſtãs axi pyramidis, eam appellant Hyperbolen. Iam volens lineã deſignare ellipſis, primum deſcribo pyramidem in qua ſectionem oſtendo: ſimiliter etiam fundamentum ſub ipſa pyramide in hunc modum: Pyramidis conus ſuperne ſit a. & baſis inferne b c d e. ex cono autem a. deſcendat linea perpendicularis in baſim, quæ repræſentet axem pyramidis: ſectio verò ellipſis ſit linea obliqua, ſuperne f. & inferne g. hanc ſectionem f g. diuido undecim punctis in 12. partes æquales, quas numero ab f. verſus g. Directè ſub hac pyramide delineo fundamentum ipſius, erítque a. centrum & b c d e. circumferentia, quod erecta pyramis indicat. Quum jam ex omnibus partitionibus lineæ f g. cadunt perpendiculares in fundamentum, fiunt ſectiones in circulo, eas etiam noto literis & numeris ſuis, quo facto ſumo circinum & pono unum pedem in axem pyramidis a. in ea altitudine qua eſt nota 1. in linea f g. & alium pedem pono in latus a d. in æquali altitudine, & transfero eam diſtantiam in fundamentum b c d e. ubi alterum pedem circini pono in centrum a. & alterum ad lineam rectam 1. à qua verſus d. duco arcum uſq; ad eandem lineam ex alia parte: deinde figo iterum circini pedem in axem pyramidis a. in altitudine notæ 2. in linea f g. & alterum in lineam a d. in eadem altitudine, & hoc intervallum transfero rurſus in circulum, in quo ſito pede uno in centro a. altero à perpendiculari 2. ſcribo arcũ verſus d. donec iterum venio ad lineam 2. Sic operari pergo uſque ad 4. Proinde ad altitudinem 5. verto unum circini pedem ad latus a b. & ea diſtantia ſervata, produco ex centro fundamenti a. arcum à linea 5. ad eandem ultra d. Ita facio per omnes numeros, transferendo ſpacia ex pyramide in funda-

mentũ eius. Postea facio ex hoc fundamẽto nudam lineam ellipsis sic. Ego duco lineam perpẽdicularem f g. tantæ longitudinis, quanta est sectio pyramidis f g. hanc lineam seco, vt prius, in 12. partes æquales, & per singulas diuisiones traho parallelas transuersales in vtranq; partem lineę erectę f g. & latitudinem accipio ex fundamento, primo quidem in linea 1. nam quantum eius exscindit intimus arcus circuli, tantum trãsfero in parallelam 1. in vtranq; partem ipsius f g. Non aliter ago in reliquis numeris. Quum autem omnia puncta in parallelas per circuitum sunt nota, duco lineam ellipsis de puncto in punctum, quemadmodum hæc figura manifeste declarat.



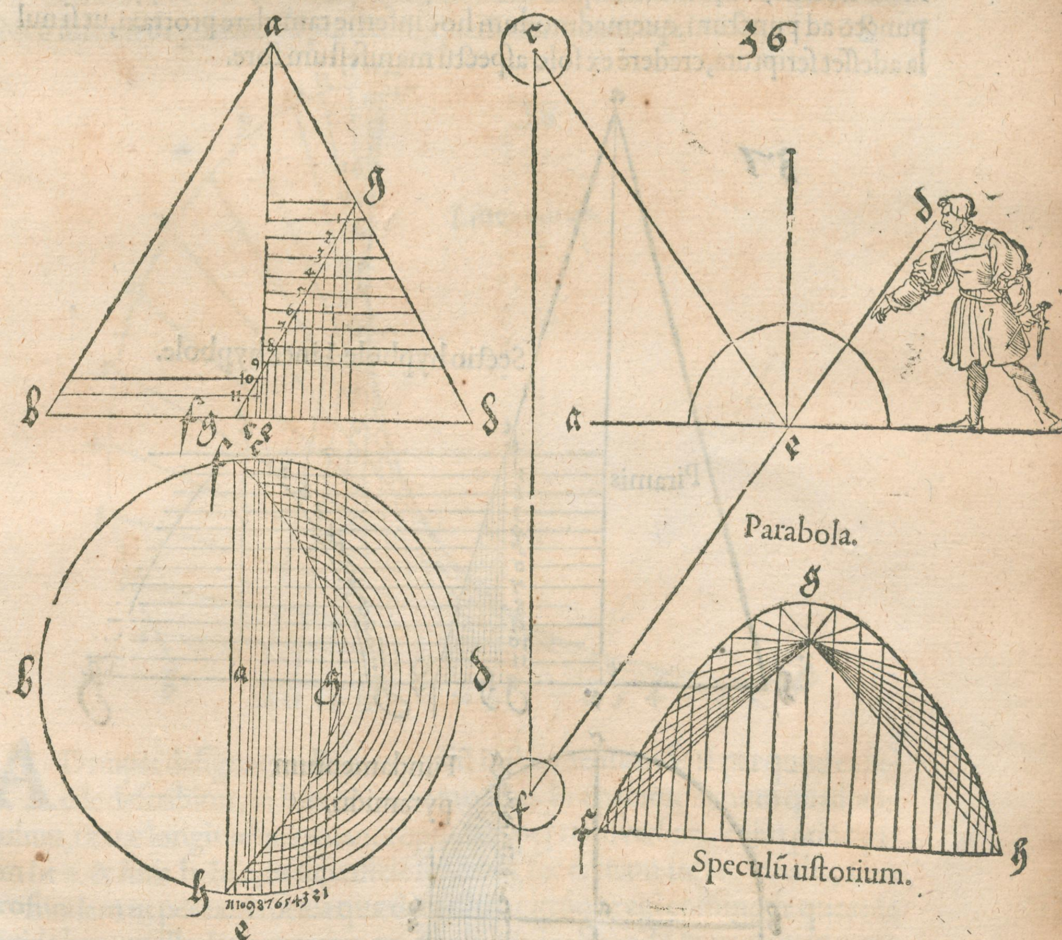
PArabola eo ferme modo quo ellipsis fit. Primo protraho pyramidem a b c d e. atq; in ea lineam perpendicularem a. secoq; pyramidem à summo deorsum per basim eius, ita quòd hæc sectio sit parallela lateri pyramidis a b. voceturq; superne f. & inferne g h. Postea partior f g h. in 12. spacia æqualia & duco lineas transuersas per omnia puncta ipsius f g h. ac per illa puncta quæ sunt versus illud latus a. d. traho trãsuersas à b erecta a. vsque ad idem latus. Sed per illa quæ sunt ex altero latere duco transuersas à perpendiculari a. ad latus pyramidis a b: his absolutis facio fundamentũ pyramidis directe sub ea, cuius centrum sit a. & circumferẽtia b c d e, & sino ex omnibus diuisionibus sectionis f g h. lineas perpendiculares cadere deorsum per rotundum fundamentum in quo ipsis etiam adiicio suos numeros, quẽadmodum prius in fundamento factũ est. Iam vt etiã in ellipsi edocuimus, aperto circino ad quãtitatẽ lineę trãsuersę 1. in pyramide, pono pedẽ in centrũ a. fundamẽti & alium in lineam perpendicularẽ, & inde scribo arcum versus d. & vltra ipsum vsq; ad eandem lineã 1. Sic ꝓcedo per omnes lineas notatas numeris donec ad g h. venio videbiturq; ilico parabolę sectio in fundamẽto depresso. Quo facto describo parabolã ex iam protracto fundamẽto, hoc pacto, Primo duco lineã trãsuersalem, cui erigo ad angulos rectos lineam quæ sit superne f. tantæ quantitatis quanta est sectio f g h. in pyramide: Deinceps accipio ex fundamento latitudinem g h. & traduco eam in lineã trãsuersam, sic quòd erecta f. stet in medio, & extremitates vtrinque signo literis g & h. diuidòq; erectã f. in duodecim partes ęquales, quibus suos numeros adiicio superne incipiẽdo, & per singulas diuisiones produco lineas transuersas, tantæ longitudinis, quanta opus est, & transfero ex fundamento omnia interualla inter sectiones arcum & rectarum linearũ b d. contẽta, ad perpendicularem f. ex cuius vtroque latere signo transuersas: Deinde traho lineam parabolæ de puncto ad punctum quemadmodum hic etiam delineavi.



Quòd si ex prædicta Parabolæ linea speculum ustorium conficere volueris, fac pyramidem, ex qua parabolam vis facere, tantæ altitudinis quantæ basis est latitudinis: vel quòd omnino sit triangulus æquilaterus. Quumque parabolam in hanc pyramidem scindis, & accipis illud segmentum facísque ex eo speculum cavum, reseca parum partem anteriorem, & fortius in eo puncto vret ubi radii solares repercutientes se colligunt. Ut hoc commodius intelligatur, sciendum est, quòd omne quod in speculo apparet, quemadmodũ incidit, sic resultat, & tamen intus videtur in loco illius rei quæ foris est: quare sinistrũ fit dextrũ, & è contrario: quod ut melius capi possit, hoc pacto ostendã. Describo lineã transversam a b. quæ representat speculũ planũ aut aquã, in quã despicis, & in uno latere pono lumen c. in loco ędito, & ex adverso in alio

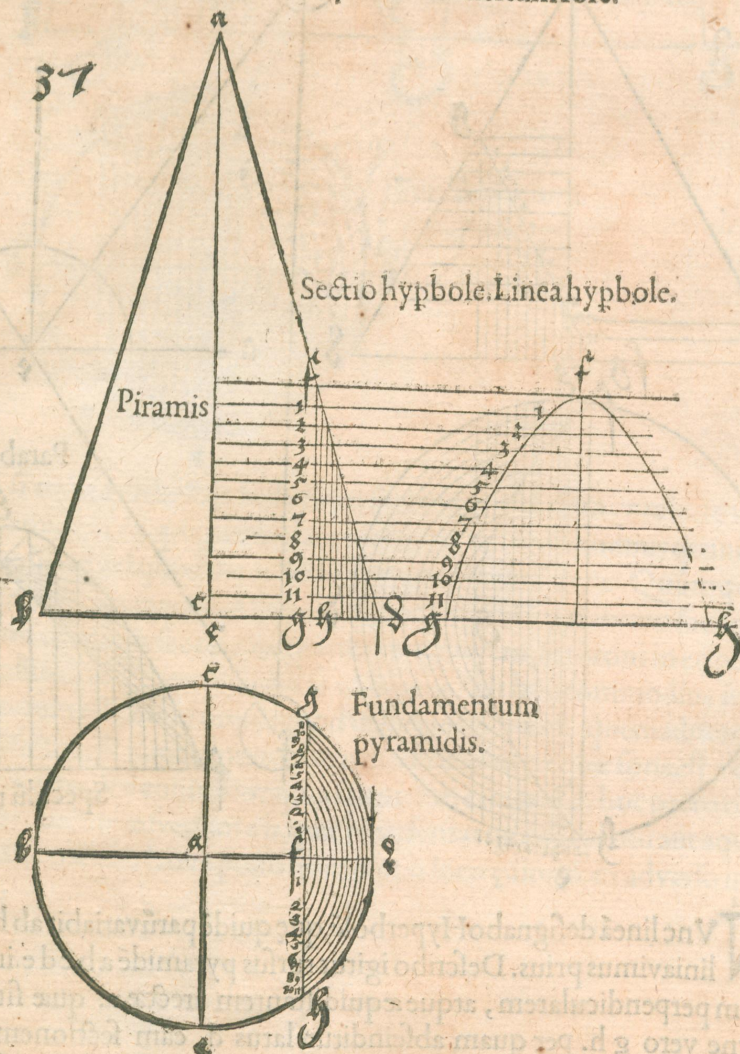
latere

late re pono homũcionem in ſpeculum aut aquam reſpicientem, huius oculos ſit d. cuilumẽ c. nõ apparebit, donec angulus radii c e. & alter lineæ viſualis d e. fuerint æquales, quod ſic pcipitur, Quum ex puncto e. in quo reflexio fit, lineam perdendicularem ſurſum ducis, & poſito circini pede in ſigno e. & altero ſemicirculum protrahis à linea a b. ſurſum, donec iterum eam attingis, ac metiendo invenis, quòd radius luminis c e. & linea viſualis d e. æqualiter diſtant à linea perpendiculari, tunc linea d e. protracta oſtendet tibi locum in quo lumen ab oculo recte videri poteſt. Quare cum linea tua viſualis per ſpeculum ſiue aquam penetrarit & alia à lumine c. cadit perpendiculariter, interſecabunt ſe duæ illæ lineæ in loco ubi lumen apparet ſitq; ille f. Conſimiliter repercutiuntur radii ſolares in ſpeculo, quod ex parabolę linea factũ eſt: excidũt enim omnes, ad unũq; punctũ cõveniũt, ubi fortiter urũt. Hujus rei rationẽ monſtrarũt mathematici, qui volet, apud eos legat. Quę ſuprà dixi pręſens figura oſtendit.

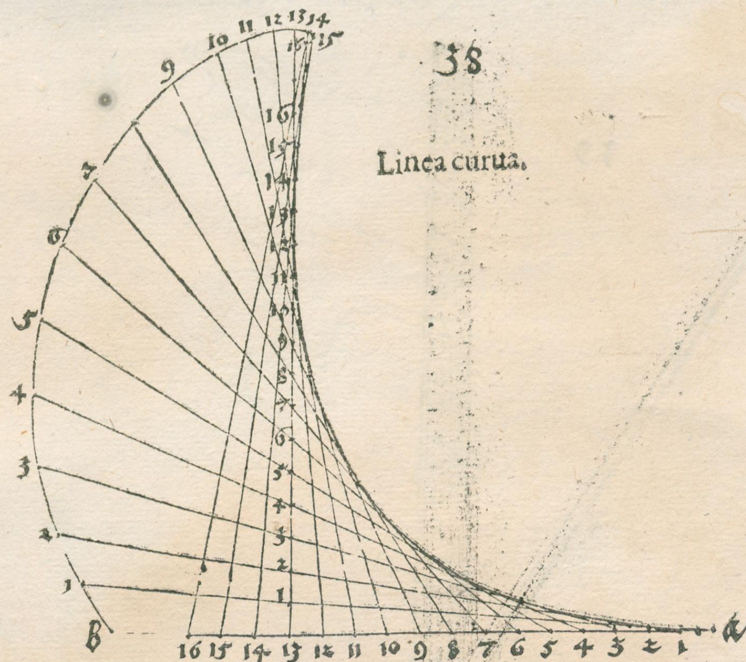


NVnc lineã deſignabo Hyperbolẽ, quę quidẽ parũ variabit ab his que deliniavimus prius. Deſcribo igitur rurſus pyramidẽ a b c d e. in qua ducã in eam perpendicularem, atque æquidiſtantem erectæ a. quæ ſit ſuperne f. nferne vero g h. per quam abſcinditur latus d. eam ſectionem f g h. divido undecim punctis in duodecim partes ęquales quibus adiicio ſuos numeros,

ros, & protraho ex omnibus divisionibus erectę f g h. lineas transversas & ęquidistantes, tantæ longitudinis, quanta opus fuerit, & scribo etiam in latere lineam perpendicularem, descendentem per omnes transversales, sitq; ea superne f. Postea facio fundamentum rotundum directè sub pyramide, cujus centrum sit a. & circumferentia b c d e. & sino sectionem f g h. etiam hoc fundamentum secare, cui sectioni ad scribo literas g f h. quemadmodũ se ex pyramide in fundamentum transponunt: accipioq; circinum, cum quo sumo latitudinem semipyramidis in singulis lineis transversis, & transvero eam in fundamentum rotundum, in quo posito uno pede circini in centrum a. altero produco versus d. arcus qui abscinduntur per lineam perpendicularem g f h. & ad scribo ipsis suos numeros: deinde accipio latitudines ex linea g f h. fundamenti, quæ utrinque per arcus circuli dividitur in 12. partes, transferoq; eas ad lineam f. erectam & signo latitudines ex utraq; parte ipsius f. lineæ, in transversalibus iisdem numeris notatis, à suprema 1. usq; ad infimam g h. Hoc facto, duco hyperbolē de puncto ad punctum, quemadmodum hoc inferne tam clare protraxi, ut si nulla adesset scriptura, crederē ex solo aspectu manifestum fore.



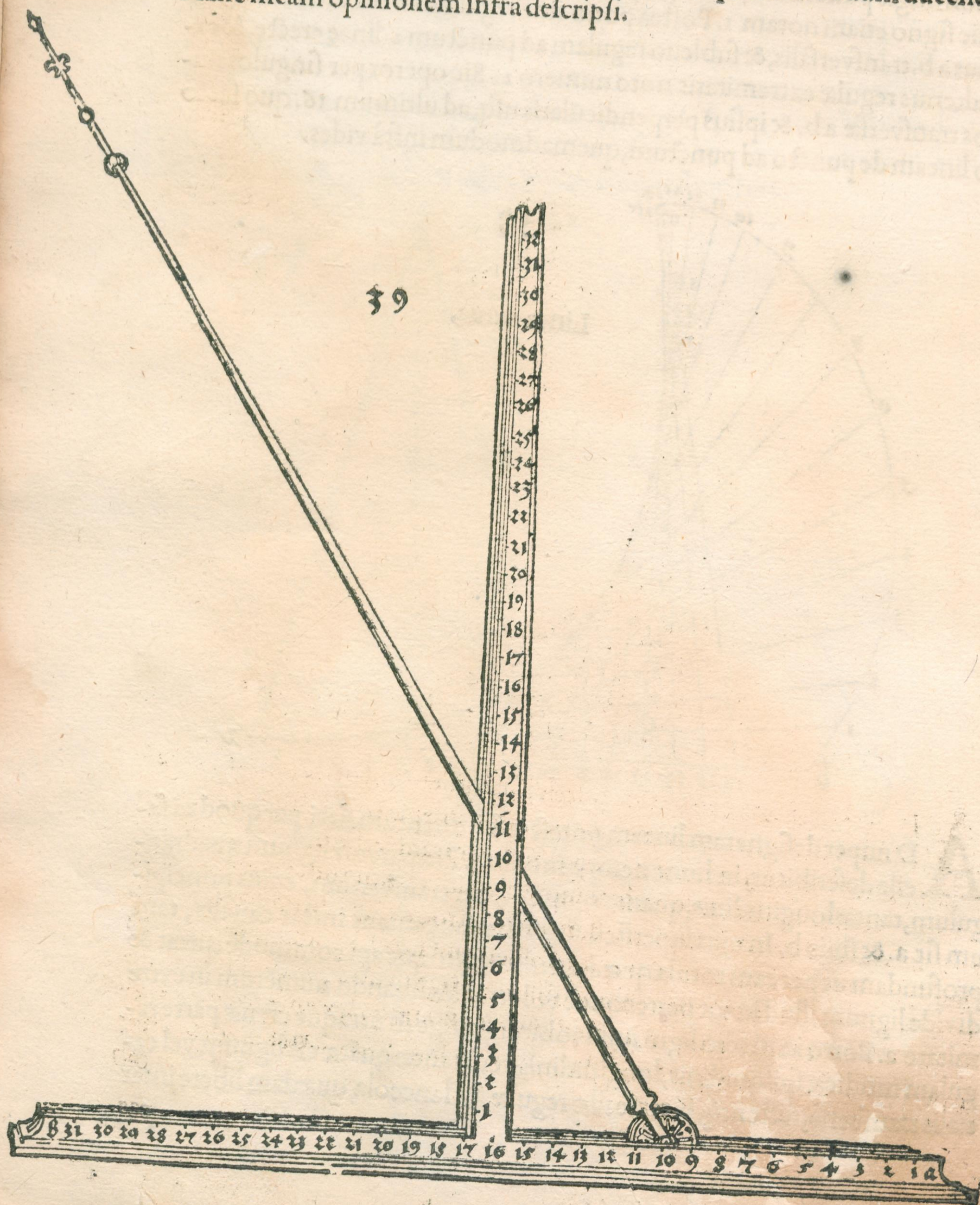
RVrsus aliam producam lineam, qua in multis rebus utendum erit, eam facio sic. Ego describo lineam transversam a b. in qua pono sexdecim puncta, equaliter distantia, quibus adiicio suos numeros, incipiendo ab extremitate a. & relinquo portionem quandam pro arbitrio inter terminum b. & ultimũ punctum 16. quam neque punctis neque numeris noto. Deinde erigo ex puncto 13. lineam perpendicularem, tantę longitudinis, quanta est ipsa a 16. quam etiam distinguo iisdem sexdecim punctis, numeri initium sumendo in parte inferiore. Et accipio regulam in quam transfero longitudinem a b. eam applico uno termino puncto 1. in linea transversa, & alterum eleuo donec regula contingit punctum 1. lineæ perpendicularis, & ubi alter ille terminus cadit, illic signo etiam notam 1. Postea pono imá regulæ extremitatem in signũ 2. ipsius a b. transversalis, & subleuo regulam ad punctum 2. linee erectę, & casum alterius regulæ extremitatis noto numero 2. Sic operor per singulos numeros transversæ a b. & ipsius perpendicularis usq; ad ultimum 16. quo facto duco lineam de puncto ad punctum, quemadmodum infrà vides.



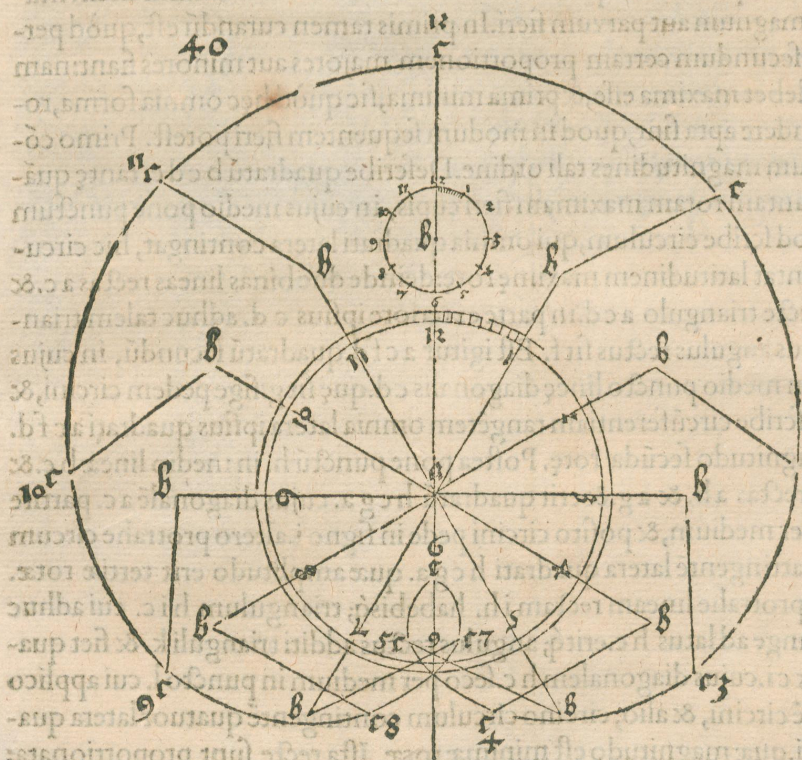
AD nuper designatam lineam potest instrumentum fieri per quod ea facile describitur, in hunc nempe modum. Præparetur lignum quadrangulum, tantæ longitudinis, quanta opus erit, per transversum, cujus principium sit a. & finis b. In ejus superficie suprema fac crenam instar canalis, tam profundam ut per eam rotula quædam ultro citróque agi commode queat & divide lignum illud in tot partes quot volueris, inchoando numerum in extremitate a. Porro in medio ligni hujus oblongi erige in utraque crenæ parte regulam modicæ spissitudinis, longitudinis verò tantæ quãtæ est lignum vel canalis transversa, distentq; inter se illæ regulæ, ut lanceola quædam libere inter

eas

eas elevari atq; deprimi possit, & alteram earum nota tot punctis ac numeris quot canalē transversam ab inferiore parte versus superiorē ascendendo. Deinde fac hastulam quandā, pro arbitrio longā, cui in parte posteriore annecte rotulam volubilem, tam crassam, ut facile per prius factam crenā siue canalē volui possit. Quo facto transmitte liberam hastilis extremitatem inter regulas, & age eam versus b. donec rotulæ centrum applicetur notæ 1. quæ est prope a. Hastulam quoque inter regulas pone ad punctum 1. & quantum centro rotulę appropinquas extremitati b. tantum eleva lanceolam inter regulas donec tua rotula inferne regulas transiueris, atque ad b. usque perveneris: tunc enim lanceæ cuspis describet tibi lineam hanc, quemadmodum ducenda est. Hanc meam opinionem infrà descripsi.



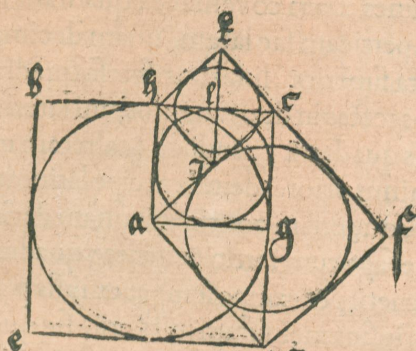
NVnc per liniamenta quædam, pedibus aranei similia, lineam describere volo, quam propterea aranei vocabo: eam per duplicem modum hoc pacto protraham. Duco lineam perpendicularem, quæ sit inferne a. & superne b. huic annecto in extremitate b. aliam quandam b c. Iam extremitatem a. lineæ a b. relinquo immobilem, extremitatē verò b. circumago circulariter, cui etiam per circuitum in omnibus stationibus literam b. adieci. Item linea b c. debet etiam manere immobilis termino suo b. sed terminus c. circumducendus est. Quum igitur linea a b. & ei adiecta b c. quælibet proprium faciat circuitum, describet terminus c. lineam quandam circularē. Quò autem hæc linea certe duci possit, pono unum pedem circini in pūctum a. & alium extēdo aliquantum versus b. ac delineo circulum, quem divido in aliquot partes, & punctis divisionum addo numeros ut linea a b. recte progrediatur. Consimiliter facio in puncto b. & quoties lineam a b. moveo per unam partem, toties etiā moveo lineā b c. per unam partem in circulo b. & ostendit extremitas c. pūcta per quę linea cōtinuari debet: ea ubiq; notavi litera c. ut hic est videre.

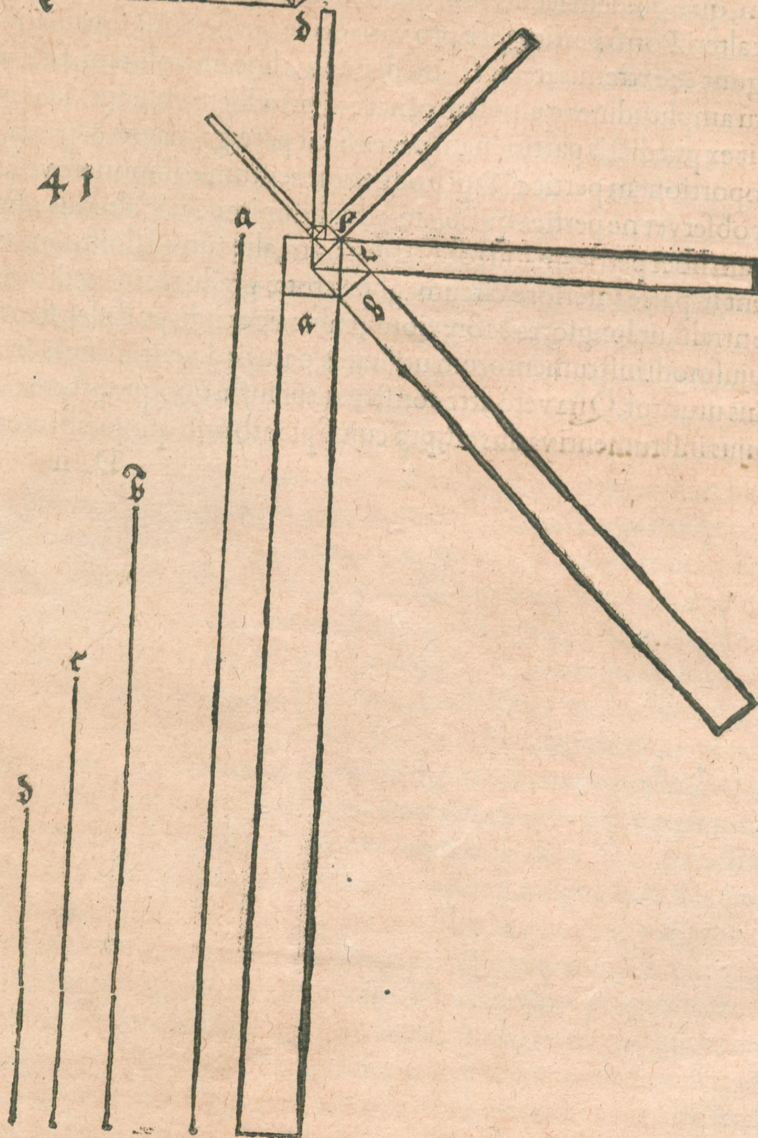


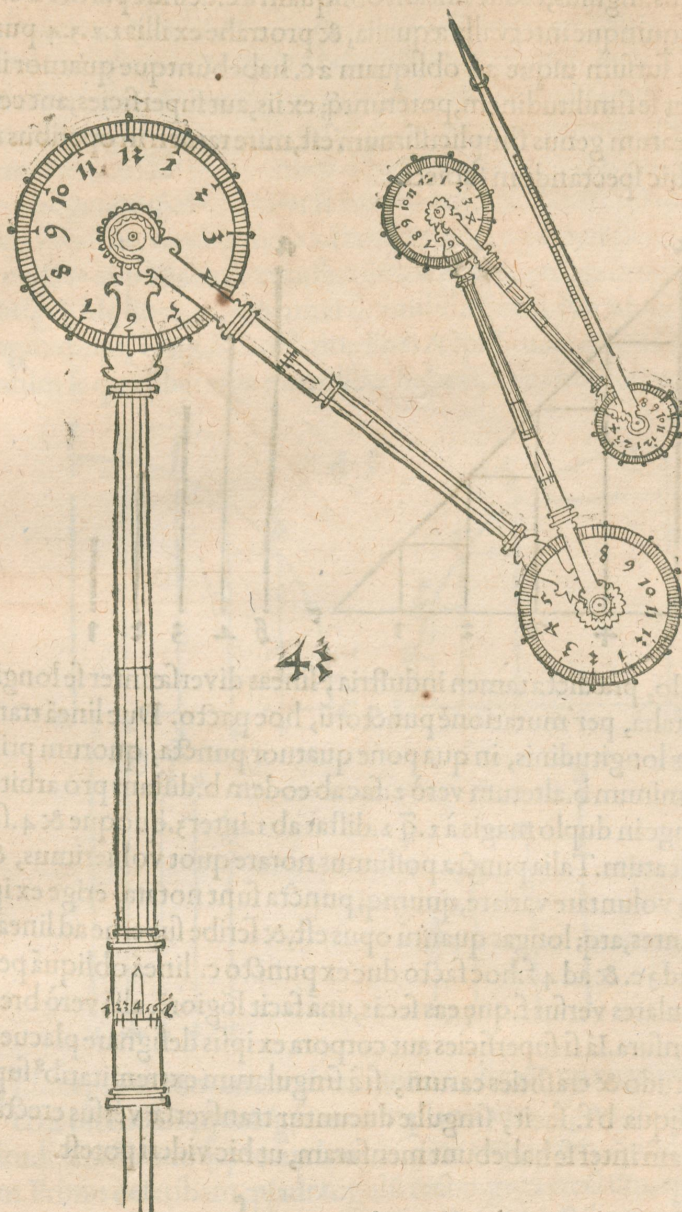
NVnc instrumentum conficiam, quo in diversas partes, superne, inferne, ad latera, antè quoque & post linea serpentina notari ac protrahi potest. Hoc instrumentum in perticarum extremitatibus flectitur atque circumagitur, & in ipsarum iuncturis perticarum, rotæ esse debent,

in quarum centris flexus fiunt per quos circumagitur instrumentū: una pertica potest in anteriorē, alia in posteriorē vel in quamcunque partem impelli, aut omnes simul in unā quampiam, & sic constructas esse convenit ut quamcunque velis de gradu in gradum queas prolongare aut rursus cōtrahere. Item in rotæ centro circumagi, in quamcunque partem res postulet. Licet etiam perticas & rotas facere plures vel pauciores, prout usus instrumēti exigit. Porro pertica infima erigenda est in directum & parte interiori figenda firmiter. Nam circa eam oportet reliquas omnes volui. Ipsa etiam circa clavū, quo rotę affigitur, potest circumagi ad singulos rotæ gradus. Verum ut hęc exactius intelligantur, hoc pacto explicabo. Ego facio quatuor perticas, quibus singulis in suprema sui parte singulas subjungo rotas, in quarū centris ipsæ flectuntur: rotæ verò debent in circumferentia sua gradibus & numeris esse distinctæ, atque earum minima acum in suo ostensore habeat oblongam, justa tamē crassitudine, quæ super centrum circumagatur & lineæ ductum ostendat. Hic ostensor etiam ita sit constructus, ut brevior aut longior si opus sit fieri possit. Instrumentum prædictum potest secundum diversos usus multifariam mutari, & aut magnum aut parvum fieri. In primis tamen curandū est, quòd perticę & rotę secundum certam proportionem majores aut minores fiant: nam postrema debet maxima esse, & prima minima, sic quòd hęc omnia forma, robore & pondere apta sint, quod in modum sequentem fieri potest. Primo cōstrue rotarum magnitudines tali ordine. Describe quadratū b c d e. tantę quātitatis, quantam rotam maximam fieri cupis, in cujus medio pone punctum a. super quod scribe circulum, qui omnia quadrati latera contingat, hic circulus repræsentat latitudinem maximę rotę: deinde duc binas lineas rectas a c. & a d. & annecte triangulo a c d. in parte exteriore ipsius c d. adhuc talem triangulum, cujus angulus rectus sit f. Est igitur a c f d. quadratū secundū, in cujus medio, ut in medio puncto lineę diagonalis c d. quę sit g: fige pedem circini, & reliquo describe circūferentiam tangētem omnia latera ipsius quadrati a c f d. Hęc est magnitudo secūdæ rotę. Postea pone punctū h. in medio lineæ b c. & duc lineas rectas a h. & a g. & erit quadratū h c g a. cujus diagonalē a c. partire puncto i. per medium, & posito circini pede in signo i. altero protrahe circumferentiam attingentē latera quadrati h c g a. quæ amplitudo erit tertiæ rotæ. Postremo protrahe lineam rectam i h. habebisq; triangulum h i c. cui adhuc talem adjunge ad latus h c. eritq; angulus rectus additi trianguli k. & fiet quadratum h k c i. cujus diagonalem h c. seco per medium in puncto l. cui applico unum pedē circini, & alio, circino circulum contingentē quatuor latera quadrati h k c. i. quæ magnitudo est minimæ rotæ. Ista recte sunt proportionata: nā prima rota in duplo major est secunda, & secūda in duplo major quā tertia, & tertia dupla est quartę. Iam quælibet pertica quater debet continere diametrum rotæ quæ ipsi imponitur, ex quo sequitur, quòd omnis longitudo harū quatuor perticarum sumi potest ex diametris quadratorum, quæ paulò antè unum ex alio deduximus, id quod satis amplè ostensum est in rotarum quadratis.

dratis. Item perticarum latitudines etiam cōveniet ex quadratis accipere, hoc modo. Primam & maximam perticam fac latam, unam decimamseptimam de longitudine sua, à qua separa superiore linea transversa quadratum, à cujus puncto medio duc binas lineas rectas in duos angulos, uni lateri adiacentes, & habebeis medietatem minoris quadrati, cui adiice & alteram medietatem eritque quadratum in duplo minus priore: deinde accipe latitudinem secundę perticę ex jam facto quadrato, quę etiam continebit unam decimam septimā suæ longitudinis. Consimiliter age cum tertio & quarto quadrato, aut si plura unum ex alio deducere placuerit, & excipe semper ex ipsis perticæ latitudinem, quæ quidem secundum ipsius mensuram justa erit, sic quòd una similis fiet alteri. Porrò perticę ipsæ pro variatione quadratorū, se paulatim levant aut erigunt & extremitates ipsarum denotant lineam volutam. Et si in illas perticarū amplitudines quippiam ornatus quis addere voluerit, id commode poterit ex prædictis partiri: nam per ea fient parerga magna & parva, secundum proportionem perticæ. Qui hoc instrumentum componere voluerit, diligēter observet ne pertica quæpiam circuitum impediat alterius: figat quoque quam libet perticam uni rotæ ad dextram, alteram ad sinistram, & perticæ debent in parte inferiore circumagi per rotæ gradus & in medio extendi atque contrahi, ut longiores & breviores, cum negocium postulat, fiant. Multę sunt hujusmodi instrumentorum utilitates, nam iis diversi artifices in operibus arduis utuntur. Qua verò arte construantur infrà quoque protraxi. Vsus autem hujus instrumenti varius est, pro cujusque arbitrio qui eo sibi utendū putabit.

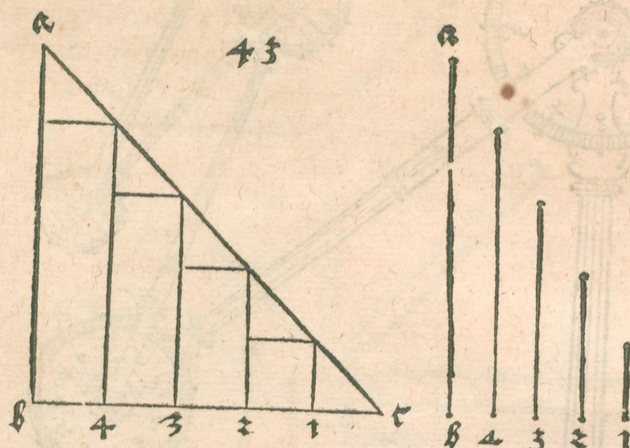

a
g
f


41
a
a
b
c
d

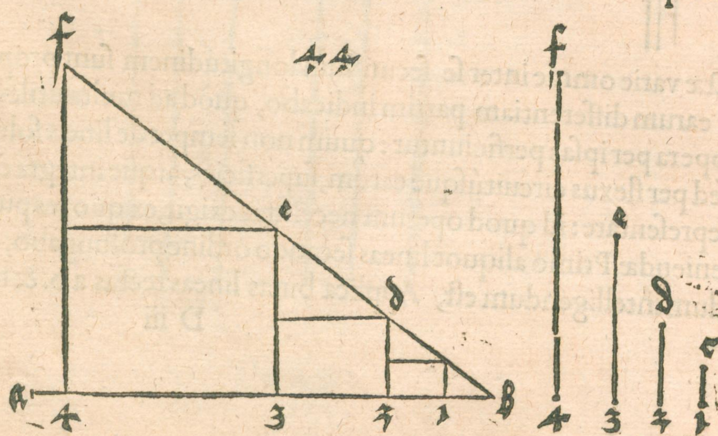


Lineæ rectæ varie omnie inter ſe ſecundum longitudinem ſunt proportionatæ : earum differentiam partim indicabo, quòd ad multa utiles ſint, nam diverſa opera per ipſas perficiuntur : quum non ſemper de lineis ſolum agendum ſit, ſed per flexus circuitúſque earum, ſuperficies, atque integra corpora poſſimus repreſentare : id quod operum neceſſitas exigit, ex quo res pulchrę & arduæ inveniendæ. Primo aliquot lineas ſecando ordine prolongabo, quod ad hunc modum intelligendum eſt, Applica binas lineas rectas a b. & b c. ſic

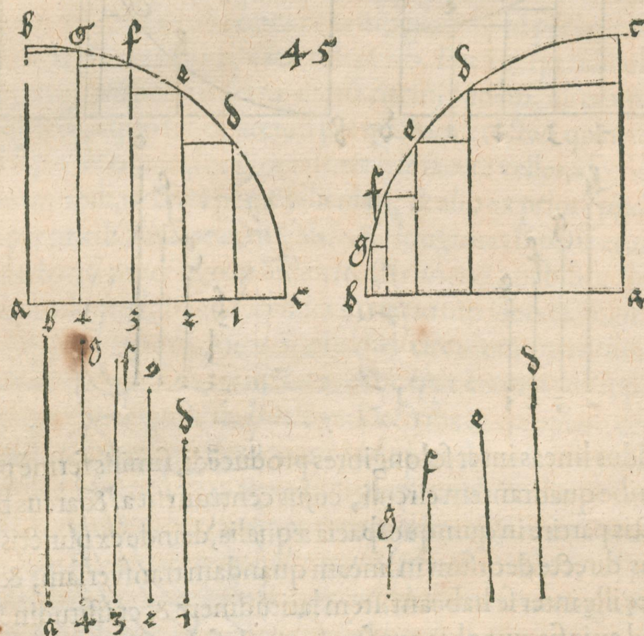
quòd b. fiat rectus angulus, & duc lineam obliquam a c. deinde partire b c. quatuor punctis, in quinque intervalla æqualia, & protrahe ex illis 1.2.3.4. punctis lineas parallelas sursum usque ad obliquam a c. habebúntque quatuor illę lineæ certam inter se similitudinem, poteruntq; ex iis, aut superficies, aut corpora fieri. Hoc linearum genus simplicissimum est, mire tamen in operibus utile, quare id oculis hic spectandum subieci.



ALio modo, prædicta tamen industria, lineas diversæ inter se longitudinis protrahã, per mutationẽ punctorũ, hoc pacto. Duc lineã transversam a b. incertæ longitudinis, in qua pone quatuor puncta, quorum primum 1. fac prope terminum b. alterum verò 2. fac ab eodem b. distans pro arbitrio, & tertium 3. seiunge in duplo magis à 2. q̃ 2. distat ab 1. inter 3. quoque & 4. sit spacium 2.3. duplicatum. Talia puncta possumus notare quot voluerimus, & spacia inter ea pro voluntate variare, quumq; puncta sunt notata, erige ex ipsis lineas ęquidistantes, atq; longas quantũ opus est, & scribe superne ad lineã 1 c. literã, & ad 2 d. ad 3 e. & ad 4 f. hoc facto duc ex puncto c. lineã obliquã per omnes perpendiculares versus f. quę eas secãs, unã facit lõgiorẽ, aliã verò breviorẽ, certa tamẽ mensura. Iã si superficies aut corpora ex ipsis designare placuerit, invenitur amplitudo & crassities earum, si à singularum extremitatib⁹ superne, quas linea obliqua b f. facit, singulæ ducuntur transversæ versus erectam a f. quæ & ipsæ suam inter se habebunt mensuram, ut hic videri potest.

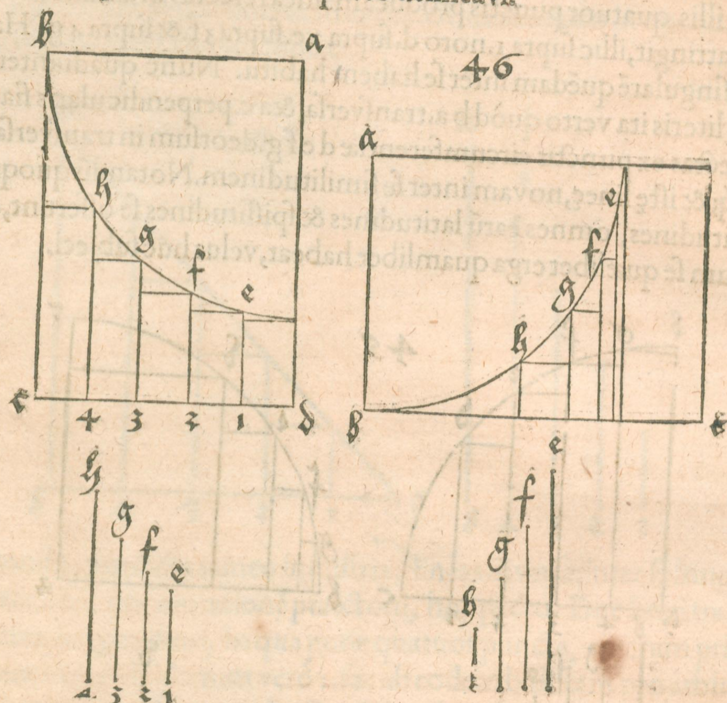


RVrsus aliter per arcum circuli lineas describam, certoq; ordine unam alia longiorem faciam, hoc modo. Ex centro a. circinabo quartā circumferentiæ b c. & ducam erectam a b. & aliam transversam a c. sic quòd a. fiat angulus rectus: deinde partior a c. quatuor punctis in quinque spacia æqualia, atque ex illis quatuor punctis producam lineas erectas in arcum circuli b c. & ubi eum attingit, illic supra 1. noto d. supra 2 e. supra 3 f. & supra 4 g. Hæ quatuor lineæ singularē quēdam inter se habent habitū. Nunc quadrantem circuli cum suis literis ita verto quòd b a. transversa, & a c. perpendicularis fiat, & duco lineas erectas ex punctis circumferentiæ d e f g. deorsum in transversam a b. habebuntq; & istę lineę, novam inter se similitudinem. Notandū quoq; ꝙ per illas longitudines, omnes earū latitudines & spissitudines se offerunt, & quemadmodum se quælibet erga quamlibet habeat, velut huc subjeci.

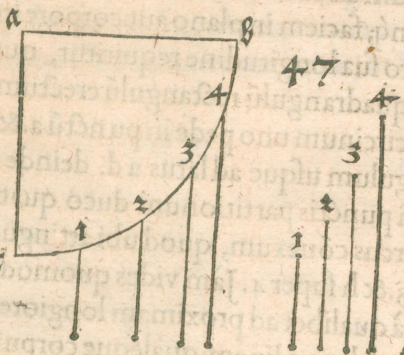


DEinceps per concauum circuli arcum, linearum augmenta atque defectus ostendam, quanq; faciem in plano aut corpore inducant, ubi earū amplitudo crassitudoq; pro sua longitudine requiritur, quod hoc modo absolvam. Primo describam quadrangulū rectangulū erectum, quod sit superne a b. & inferne c d. ac pono circinum uno pede in punctū a. & reliquo ex b. protraho arcum per quadrangulum usque ad latus a d. deinde partior latus c d. in quinque partes æquas, & à punctis partitionum duco quatuor lineas perpendiculares sursum usq; ad arcus cōuexum, quod ubi attingunt appingo literas, e super 1. f super 2. g super 3. & h super 4. Jàm vides quomodo se lineæ illæ inter sese habeant, & si superne à qualibet ad proximam longiorem trahantur transversæ, qualem consequantur latitudinem, qualéque corpus. Quum jam quadrangulum istud in latus reclino, ita quòd d a. superne & b c. inferne veniant, & ex punctis e f g h. ipsius arcus lineas perpendiculares deduco usque ad transversalem

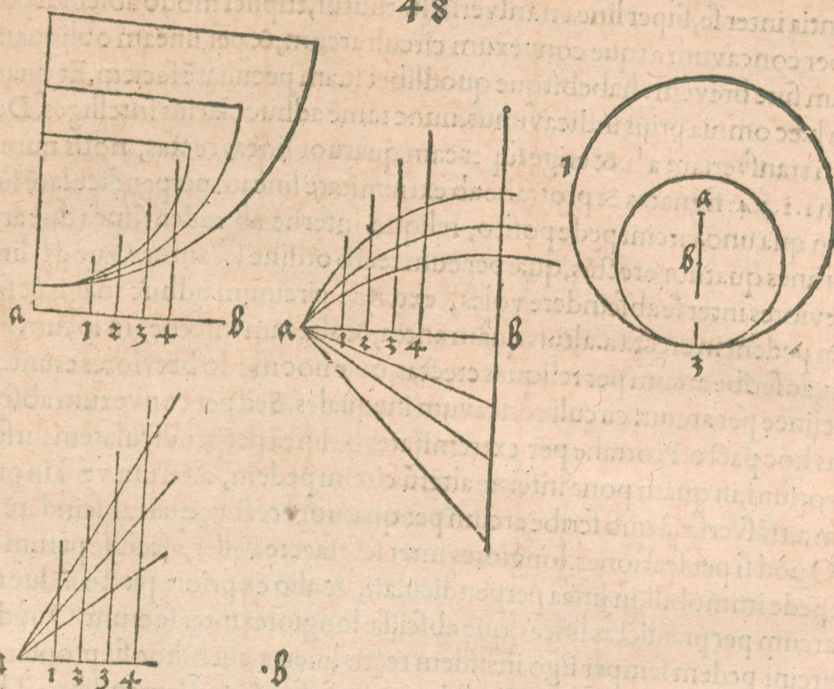
versalem b c. tunc apparebit quomodo inter se secundum longitudinem sint proportionatæ. Et si ex signis h g f e. transverse lineas scribo ad vicinas longiores, continuò videtur quale planum aut corpus habituræ sint, quæ rotunda aut quadrangula fieri possunt. Hæc hoc pacto delineavi.



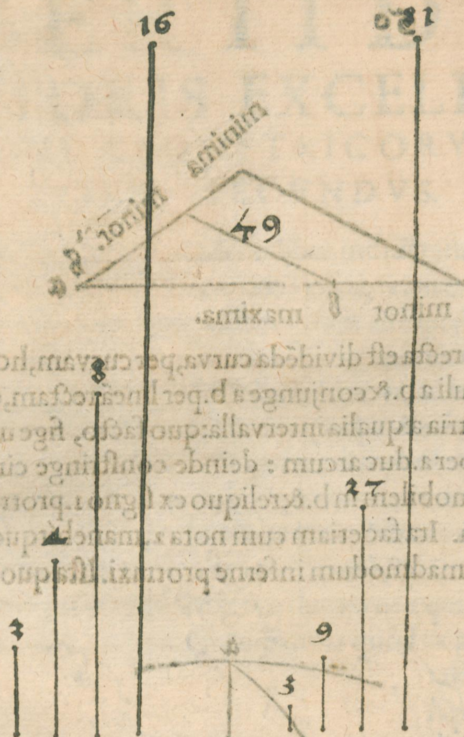
ALius modus lineas inter se longiores producẽdi, similis fermè præcedenti, Describe quadrantem circuli, cujus centrum sit a. & arcus b c. quem quatuor punctis partire in quinque spacia æqualia, deinde ex punctis sectionũ protrahe lineas directe deorsum in lineam quandam transversam, & invenies qualiter se lineę illę inter se habeant. Item latitudinem & crassitudinem earum faciendi aliquid ex ipsis, quos hic consequenter designavi.



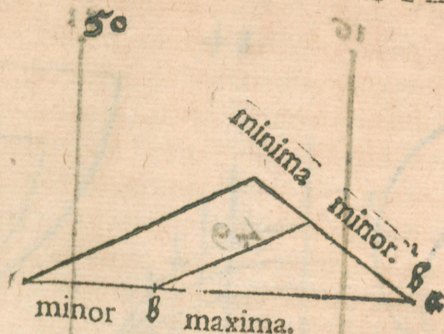
IN ſumma omnes erectæ lineæ, quæ ordine aliquo, æquali ſiue inæquali diſtantia inter ſe, ſuper linea tranſverſa ſtatuũtur, triplici modo abſcindi poſſunt, per concavum atque convexum circuli arcum, & per lineam obliquam, longam ſiue brevem: habebítque quodlibet ſuam peculiarẽ faciem. Et quanquam hæc omnia prius indicavimus, nunc tamẽ adhuc clarius intelliges. Duc lineam tranſverſam a b. & erige ſuper eam quatuor lineas rectas, notis numerorum 1. 2. 3. 4. ſignatas & protrahe ab extremitate lineam perpendicularẽ ſurſum, in qua uno circini pede poſito, reliquo inferne ab eadem lineá duc arcũ per omnes quatuor erectas, quæ per eum recto ordine ſecantur. Quòd ſi lineas breviores inter ſe abſcindere voles, extende circinum adhuc magis & fige unum pedem in erecta a. altius quàm antea, & alterum inferne, in locum priorem, ac ſcribe arcum per reliquas erectas, quæ hoc modo breviores erunt. Sic fiunt lineę per arcum circuli concavum inęquales. Sed per convexum abſcinde eas hoc pacto. Protrahe per extremitates b. lineã perpendicularem ſurſum & deorſum, in quam pone inferne alterũ circini pedem, alterum verò in punctum a. trãſverſæ, à quo ſcribe arcum per quatuor erectas, quas abſcindere cupis. Quòd ſi per ſectiones, longiores inter ſeſe facere velles, aſcende parum circini pede immobili, in linea perpendiculari, & alio ex priore pũcto a. duc rurſus arcum per prædictas lineas, quę abſciſſæ longiores inter ſe erunt. Quòd verò circini pedem ſemper figo in iiſdem rectis lineis a. aut b. hoc fit propter majorem commoditatem. Nam Euclides in tertio ſuo Geo. elemen. libro, Theoremate 10. Propoſitione 11. docet. Si circulus circulum introrſum contingat, erunt centra utriuſque ſemper in linea recta, quæ etiam tranſit per locum ubi circuli ſe contingunt: quod ſic intellige. Deſcribe ex quopiam centro a. circulum 1. 2. 3. intra cujus circumferentiam pone punctum b. ubi volueris, deinde accipe circinum, quem ſiſte uno pede in punctum b. & alio ex circumferentia 1. 2. 3. ſcribe circulum minorem quantumcunque: ſi jam ex centro a. per centrum b. rectam lineam duxeris, ad circumferentiam uſq; 1. 2. 3. oſtendet tibi ſemper recta illa linea punctum in quo circuli ſe invicem tangunt. Tali modo utere in jam monſtratis linearum interſectionibus, quanquam circinus aliter etiã figi poſſit, ſed ſic aptius. Porro linea recta poſſunt etiam quatuor illæ propoſitæ commode ſecari, ita quòd plus vel minus inter ſe differant: hoc nota ſic. Pone ſignum ex quo linea procedat, per quam reliquas abſcindere ſtatuiſti, in extremitate a. à qua produc lineas obliquas per quatuor erectas, alte vel demiſſe prout erectas multum vel parũ inter ſe differre deſideras. Hæc omnia hic deſignavi.



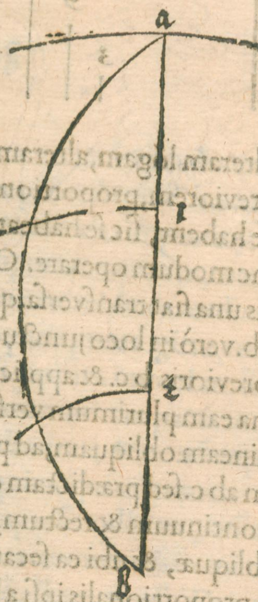
Linearum rectarum quæ certo se excedunt excessu, tria sunt genera, quorum duo per numeros procedunt. Primum per numerum parem, cujus radix est 2. secundum per numerum imparem, cujus radix est 3. Deinde ita se habent lineæ inter se, ut proportio earum numero enunciari non possit: hæc sic intelligenda sunt. Statue quatuor lineas ordine, unam juxta aliam, & utere in multiplicatione numero pari: prima igitur continebit 2. secunda 4. tertia 8. & quarta 16. sed quatuor reliquarum imparium linearum prima valet 3. secunda 9. tertia 27. & quarta 81. Iam numerus par & impar in utroque linearum genere, potest multiplicari, & diminui, & non semper duplum inter se constitui aut triplum, id quod facile quiuis qui in numeris vel mediocriter versatus est, percipiet. Per numerum quoque simplicem possumus etiam in lineis ascẽdere. At quo pacto lineæ quæ per numeros discerni non queunt, distingui debeant, in præcedente figura mõstratum est. Duo autem numerorum genera, quibus in lineis utimur, infrà protraxi, quæ etiam lapicidis, in suis productionibus utiles erunt. Licet præterea hujusmodi lineas inferne longius protrahere in quandam lineam transversam, & rursus alia erit inter eas comparatio.



ITem quando duas lineas, alteram lõgam, alteram verò brevem habes, & desideras unam tertiam illis breviorem, proportionalem tamen, ita quòd quẽadmodum se illæ duæ inter se habent, sic se habeat illa tertia inventa atq; minima ad mediocrem, ad hunc modum operare. Conjunge duas illas secundũ longitudinem, ita quòd ex eis una fiat transversa, quam signa literis a b c. & pone a. in extremitate majoris, b. verò in loco juncturæ, & c. in fine minoris: deinde accipe longitudinem brevioris b c. & applica eam termino suo b. extremitati a. & termino c. declina eam plurimum versus transversam a b c. & duc ab extremitate c. declinatę lineam obliquam, ad punctum b. in transversa: hęc obliqua includit triangulum ab c. sed prædictam declinatam lineam b c. produc aliquantum ultra c. in continuum & rectum, atque ex puncto c. transversæ duc parallelam ipsi b c. obliquæ, & ubi ea secat prolongatam, illic scribe literam d. Erit igitur linea c d. proportionalis ipsi a b. & b c. longioribus, & sic se habebit ad b c. mediocrem ut se habet ipsa b c. ad a b. nam æquidistantes c d. & b c. abscindunt has lineas proportionaliter. Hæc sunt digna cognitu, & ad multa utilia.



ADhuc ex linea recta est dividēda curva, per curvam, hoc modo. Describe arcum circuli a b. & conjunge a b. per lineā rectam, quā per duo puncta 1. & 2. partire in tria æqualia intervalla: quo facto, fige unū circini pedē in puncto b. & altero per a. duc arcum: deinde constringe circinum parum, & relinque pedem immobilem in b. & reliquo ex signo 1. protrahe arcum, ipsum a b. arcum secantem. Ita fac etiam cum nota 2. manebitque b. centrum ad omnes tres arcus, quemadmodum inferne protraxi. Ista quoq; divisio ad multa utilis est.

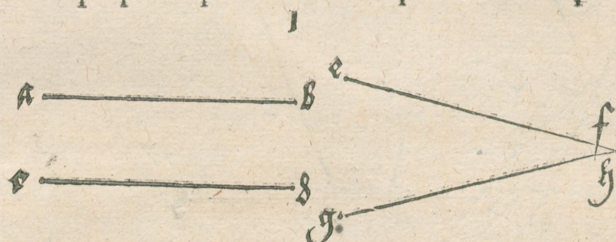


HActenus linearum aliquot genera desripsi, atque etiam oculis subjeci. Verùm restarent adhuc infinita penè ad diversos humanæ vitæ usus, ex quibus opera stupenda fieri possent, sed qui hæc, quæ ego monstravi, rectè perpenderit, atque manum adhibuerit, inde suum perciet fructum, & longè altiora investigabit.

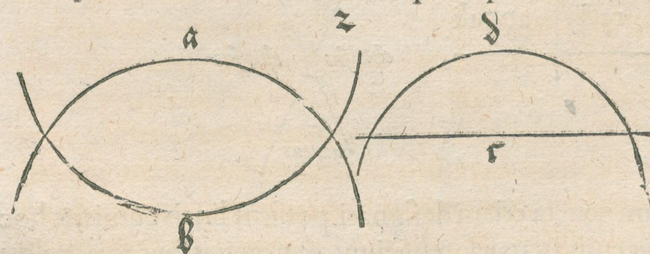
Finis Primi Libri.

ALBERTI DVRERI PICTORIS EXCELLENTISSIMI GEOMETRICORVM LIBER SECVNDVS.

POstquam in præcedenti libro monstratum est, quo pacto lineas quasdam ducere conveniat, reuertar nunc, quemadmodum in principio pollicitus sum ad superficies planas, quarũ ex infinitis, aliquot saltem designare docebo. Sed ut intelligatur, quid superficies siue planũ sit, id primo diffiniam. Est igitur superficies, plana res quæ per lineas clauditur atque separatur, neque adhuc corpus cõtinet: hujusmodi superficies, seu figurę partim rectis, partim curuis, partim etiam rectis & curuis lineis describuntur. Et ut lineæ, superficiem, sic superficies includũt corpus. Nunc per Euclidem certum est, quod duæ lineæ rectæ, superficiem non faciunt, quare neq; figuram, nam nihil possunt ex omni parte circumdare: si ducantur æqui distanter, remanet in utraque parte apertura: si verò protrahantur quòd ex altera parte concurrant, tunc patent in reliqua, quod hic ostendi per duas lineas parallelas a b. & c d. atque etiam e f. & g h. quæ in una parte angulum efficiunt.



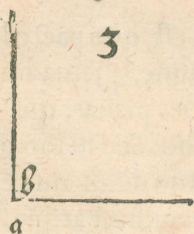
Quum verò duæ lineæ curuæ a & b. se invicem respiciunt concavitatibus suis, eæ protractæ claudunt figuram: sed eædem lineæ figuram etiam efficient si convexitas unius applicetur concauitati alterius, atque hæc figura similis erit nouę lunę. Pari ratione, si curua d. protrahatur super rectam c. comprehendet superficiem. Item linea curua, quæ superficiem intra se continet, non habebit angulos, & si altera parte lõgior ducatur. Rursus planũ, quod rectis lineis circumscribitur, sine angulis esse non potest. Consimiliter fieri necesse est etiam in integris corporibus. Hæc oculis ad latus hic subjeci.



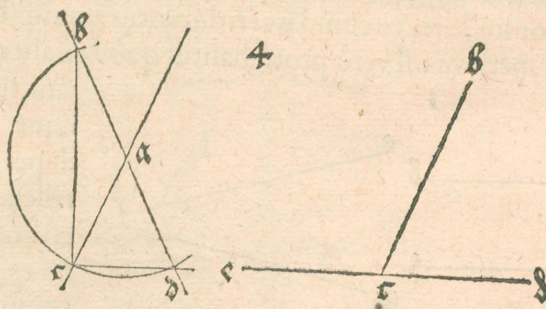




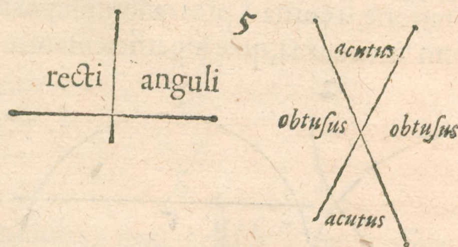
POrrò priusquam figuras designare incipiã, de angulis nõnulla præfabor. Primo igitur notandum est quòd angulus prominens & sinuatus æquales habent lineas, discrimen tamen eorum in opere huiusmodi est, si acutiem consideraveris externè, dicetur angulus porrectior: si verò profunditatem interne, sinuatus vocabitur, quod inferne hoc pacto protraxi, ad angulum prominentem scripsi a. in concavum autem siue sinuatum posui b.



ANguli quoque triplices sunt, est enim rectus, obtusus & acutus, qui hoc modo facile describũtur, pro angulo recto designando, duc binas lineas pro arbitrio, se intersecantes ad signũ a. in quo posito circini pede protrahe arcum per tres illarum linearum terminos, & ubi abscinduntur, illic adiice b c d. literas, deinde conjunge b c. & c d. ductis lineis b c. & c d. erítque angulus b c d. rectus. Quo facto continua lineam d c. usque ad e. & inclina lineam b c. extremitate b. versus d. habebísque duos angulos b c e. obtusum, & b c d. acutũ: nam quod uni aufertur, alii adiungitur, hoc sic delineaui.



QVando linea super lineam cadit perpendiculariter, tunc fiunt quatuor anguli recti: si verò vna super aliam ceciderit obliquè, erũt anguli contra se positi æquales, siue fuerint obtusi siue acuti, vt hic videre licet.



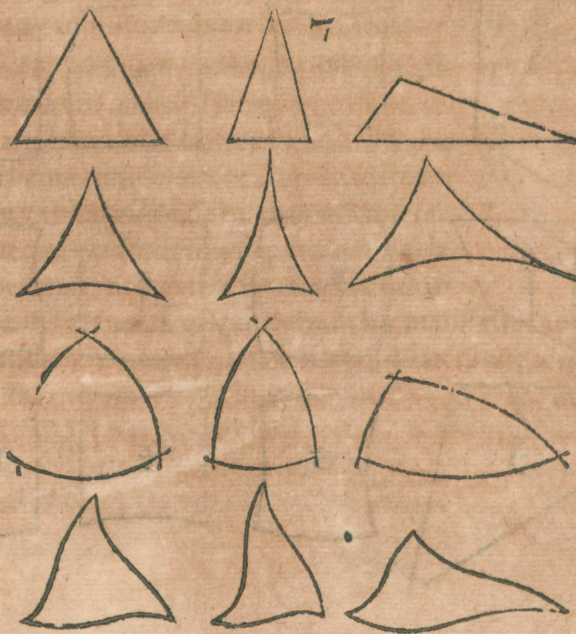
TRia illa angulorum genera etiam designari possunt lineis curuis, & hoc diuersis modis, vt cum arcus sese respiciunt concauitatibus suis, veluti duo circuli se invicem secarent: deinde quando se respiciunt finibus, vt quum duæ pyramides se in vno puncto tangunt, efficiunt

tales

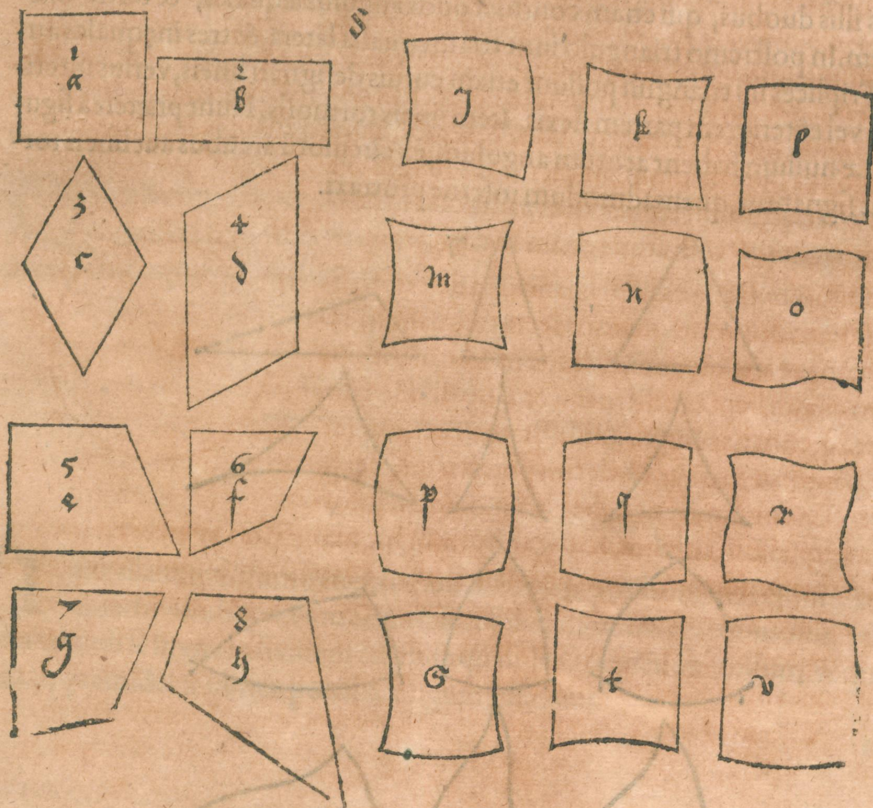
tales angulos duos. Variatio etiam existit in magnis & parvis circulorũ arcubus, quũ ex eis anguli fiunt. Anguli quoque describuntur arcubus circuli, quorum convexitas unius aspicit concauitatẽ alterius qui formam inducunt dentis apri, qui etiam possunt æqualibus aut inæqualibus arcubus signari. Tandẽ angulos claudũt, curuæ & rectæ lineæ, & potest curua linea recte opponi convexitate vel concavitate. Hujusmodi angulos hic aliquot subjeci.



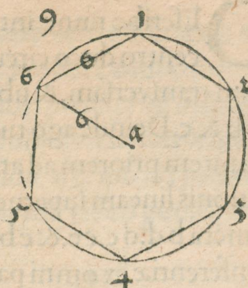
Porro clarum est, quòd nulla superficies rectilinea paucioribus quàm tribus rectis lineis circumscribi potest: nam ad minimum claudunt tres lineæ rectæ figuram triangularem. Triangulorum verò rectilineorum tria sunt genera. Primo est triangulus qui tria æqualia habet latera, atq; tres angulos invicem æquales. Deinde est triangulus duorum æqualium laterũ, & unius inęqualis illis duobus, qui etiam continet duos angulus æquales, & tertiũ inæqualem. In postremo triangulo sunt tria inęqualia latera, & tres inęquales anguli. Triplices illi trianguli possunt etiam curuis designari lineis, versus interiorem vel exteriorem partem flexis. Item lineis tortuosis. Fiunt prætera figuræ, quæ nullum habent acutum angulum, ex circulorũ arcubus aut lineis tortuosis signantur, quemadmodum inferne protraxi.



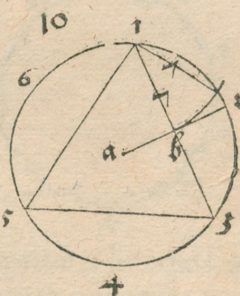
IAm sciendum est, quando quatuor lineæ rectæ, quæ omnes habent eandẽ longitudinem, applicantur ad angulos rectos, efficient quadratũ qđ sit a. Deinde sunt etiam aliæ figuræ quadrangulæ, at non æqualium laterum: una scilicet est quatuor æqualium angulorum, sed duo latera opposita sunt longiora reliquis duobus, hæc esto b. Tertium quadrangulum habet quatuor latera æqualia, & duos angulos oppositos, æquales inter se: duobus verò reliquis oppositis inæquales, qualis est figura c. Quartum quadrangulum est simile ei de quo jam diximus, sed habet duo latera opposita longiora aliis duobus oppositis ut est quadrangulum d. Quintum quadrãgulum habet duos angulos rectos, duo latera æqualia, & duos angulos inæquales ac reliqua duo latera unum majus altero, veluti in quadrangulo e. apparet. In sexto quadrangulo est angulus rectus, duo latera æqua, duo reliqua inæqualia duobus prioribus, sed æqualia inter se, ea possumus aut breviora aut longiora facere duobus aliis rectum angulum continentibus: hoc quadrangulum uno recto, duobus acutis, quarto obtuso absolvitur angulis, quemadmodum in f. videre licet. Rursus est quadrangulum unius anguli recti, trium æqualium laterum, & iterum inæqualium angulorum ut manifestum fit in figura g. Postremo est quadrangulum quatuor inæqualium laterum, & angulorũ, sitq; illud h. Hujusmodi quadrangula multifariam fieri queunt, utpote lineis curvis, in interiorem vel exteriorem partem flexis, quemadmodum inferne diversis modis delineavi secundum alphabeti ordinem.



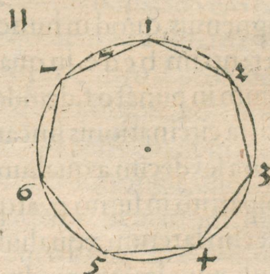
NVnc monstrabo quo pacto in superficie plana figuræ æquianguli designari queant, quales sunt triangulæ quadrangulæ, pentagoniæ, & hexagoniæ. Primo describe hexagonum, quod ipsum circinus per se una apertura præbeat. Accipe igitur circinũ & pone eũ uno pede in quoddam centrum a. & alio deliniato circumferentiam quantæ volueris quantitatis, deinde immoto circino metire circũferentiã, habebis sex partes, eas noto numeris 1. 2. 3. &c. quo facto cõtinua puncta 1 2. 2 3. 3 4. &c. ductis rectis lineis, & fiet hexagonũ absolutum. Nec poteris hallucinari: nam à centro ad circũferentiã est una sexta. Item quodlibet hexagoni latus inter duo puncta etiam sexta est, velut hic subieci.



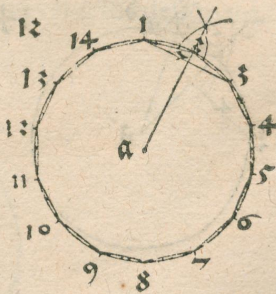
PRoxime sequitur ut per hexagonum intra circumferentiã triangulum describamus, in hunc modum. Sume priorem peripheriam cum suis sex pũctis, ex quibus coniunge 1 & 3. 3 & 5. 5 & 1. protractis lineis rectis: contingetque ut triangulus circunferentiam tangat, & sit æquilaterus ac æquiangulus, quemadmodum hic est videre.



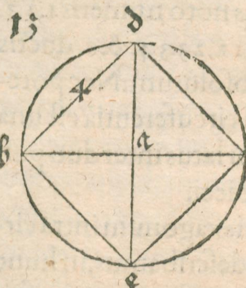
IAm ex prædicto trigono & eius circunferentiam communi quadã via, qua propter brevitatem in operibus utimur, heptagonũ designabo sic. Ex centro a. in notã 2. duco lineam rectam, & secabitur latus trigoni 1 3. per medium, illic scribo b. longitudo igitur 1 b. circumibit septies quemadmodũ in præcedenti figura ostendi atque etiam hic delineavi.



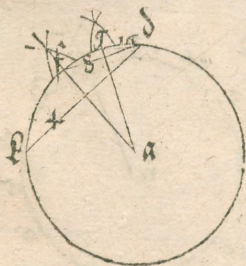
POssumus facile ex heptagono jam descripto figuram deducere quatuordecim æqualium laterum, atque angulorum, in hunc modum. Accipe arcum circuli heptagoni inter 1. & 2. ac divide eum bipartitò, cum hac longitudine metire circumferentiam, fientq; in ea quatuordecim puncta, quę per lineas rectas coniunge, & habebis figuram quatuordecim æqualium laterum, & angulorum, ut hic manifeste apparet. Ex hac superficie per prædictam artem potest fieri alia 2 8. laterũ atq; angulorũ ęqualiũ.

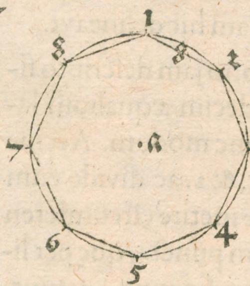


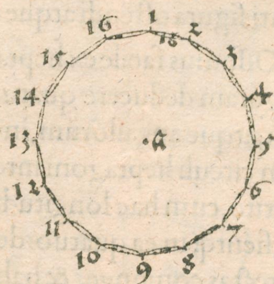
DEscribo nunc intra circinationis lineam quadratum hoc pacto. Ex a. centro duco circunferentiam, atque per idem centrum a. traho diametrum transversam, & ubi ea contingit in utraque parte peripheriam, illic adiico b & c. Deinde ago rursus per centrum a. aliam diametrum perpendicularẽ, secantem priorem ad angulos rectos, & ubi posterior dimetiens scindit rotuudationis lineam superne, asscribo literam d. & inferne e. postremo continuo puncta b d. d c. c e. & e b. prædictis rectis lineis. Hoc quadratũ applicatur circunferentiæ ex omni parte æqualiter, ut hic est videre.



Iam commodum est, ut octogonum æqualiter atque æquiangulariter designemus, quod in hunc fermè modum fieri potest, repete prædictam circunferentiam b c d e. in qua tibi sumito latus quadrati b d. cuius arcũ seca per medium in puncto f. deinde protrahe lineam f d. ea erit latus octogoni æquilateri intra circinationis lineam describenda. Ex hoc octogono facile deducetur figura sexdecim æqualium laterum & angulorum: nam si dividamus arcum f d bipartitò in signo g. atque trahamus lineam g d. dabit ea latus superficiei sexdecim laterum æqualium, quæ si rotundationis lineæ applicetur, erunt & anguli æquales, quemadmodum proximæ tres figuræ ponunt ante oculos.

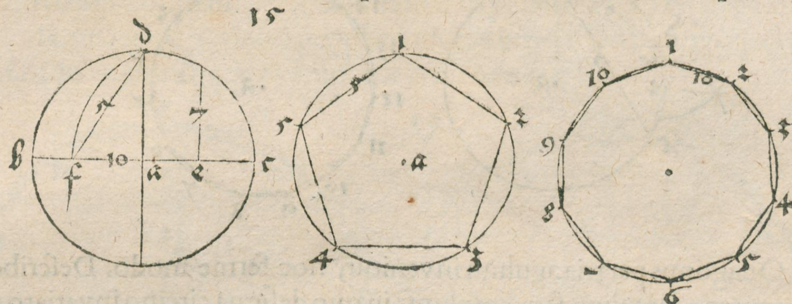




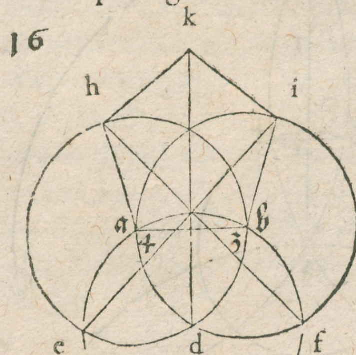


SEquitur nunc monstrare quo pacto pentagonus intra circulum designari possit, quod sic expediemus. Ex quodam centro a. describito circunferentiam, in qua diametrum duc transversam, quæ ubi secat in utraque parte peripheriam, adiicito b & c. Deinde trahito quoque dimetientem perpendicularem ipsi transverso a d angulos rectos, & sectionem illius superne cũ linea rotũdationis, nota litera d. Postea partire a c sẽmidiametrũ per medium

dium, sitq; punctus partitionis e. Iam centro e. intervallo verò e d. lineato arcū à signo d. usque ad lineam a b. quam ubi abscindit fac notam f. eam continuato cum d. producta linea f d. Hæc longitudo f d. erit latus pentagoni intra circinationis lineam statuendi. Item f a. latus dabit decagoni æquilateri & æquianguli. Si nunc ex signo e. linea excitaretur usque ad arcum d c. ipsi a d parallela, haberetur septima circunferentiæ pars mœchanice, ut hic videri potest.



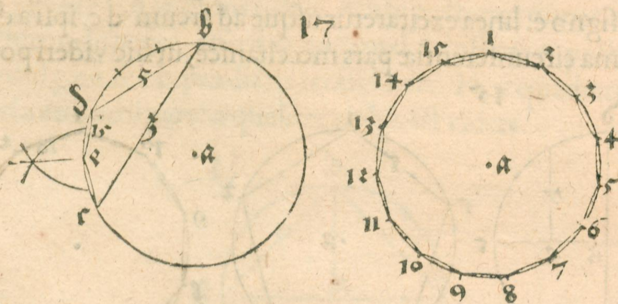
IAm pentagonum construere docebo una circini apertura, hoc qui sequitur modo. Esto linea a b. unum pentagoni latus, cuius extremitatem a. facio cētrum & ad intervallum a b. describo circulum: rursus centro b. spacio verò b a. delineo alium circulum secantem priorem, superne quidem ad c. inferne vero ad d. quæ duo puncta linea recta coniungo. Nunc super centro d. protendo arcum, per utriusque circuli centra & circunferentias, quas ubi abscindit noto per e f. item sectioni ipsius, lineæ c d. adiicio g. literam. His perfectis continuo lineam e g. versus g. usque in peripheriam a c f d. & ubi eam contingit, illic scribo h. Consimiliter etiam produco lineam f g. donec cadit in circinationis literam b c e d. & locum contactus signo litera i. Deinde duco lineas a i. & b h. habeoq; tria pentagoni latera, reliqua duo applico perpendiculari d c. prolōgatę, & terminis i & h. quo facto erit pentagonus absolutus, velut hic designaui.



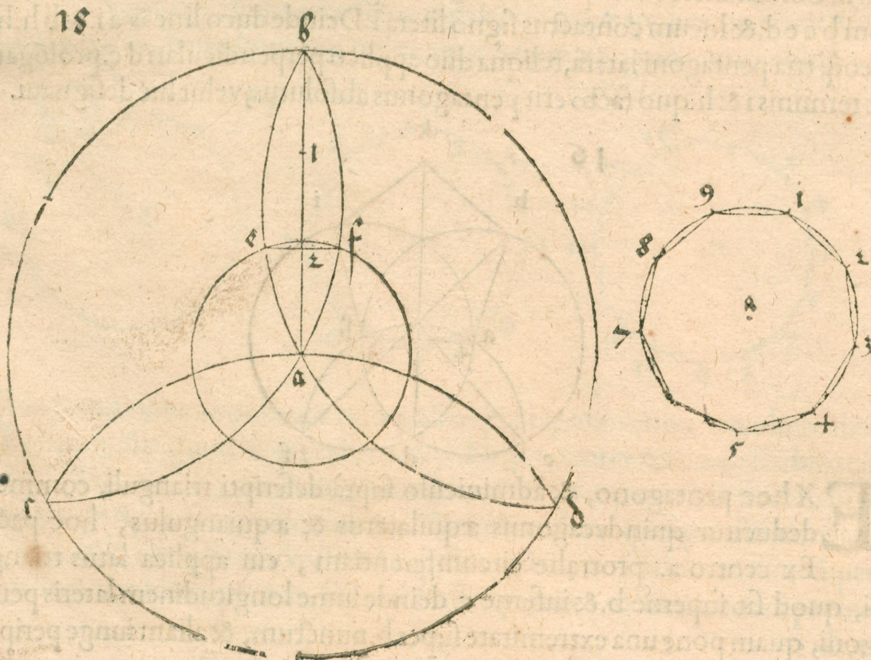
EX hoc pentagono, & adminiculo suprà descripti trianguli, commode deducitur quindecagonus æquilaterus & æquiangulus, hoc pacto. Ex centro a. protrahe circumferentiam, cui applica latus trianguli, quod sit superne b. & inferne c. deinde sume longitudinem lateris pentagoni, quam pone una extremitate super b. punctum, & aliam iunge periphe-

riæ

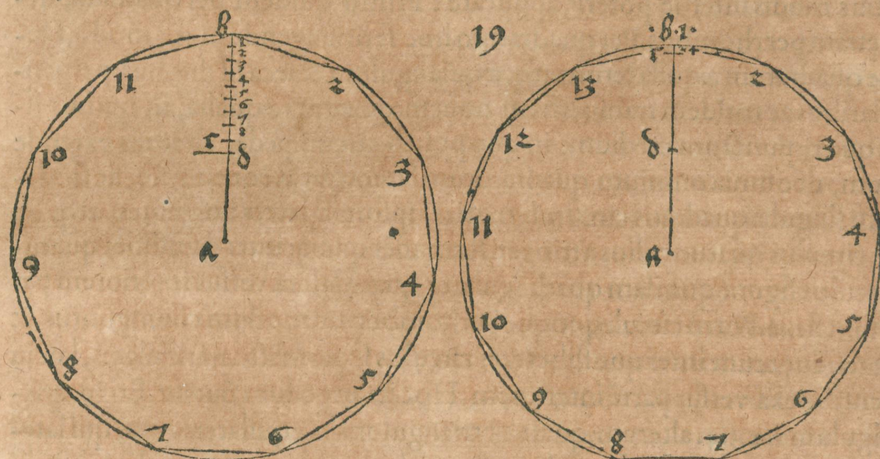
riæ, inter b & c. ac locum contactus signato litera d. quo facto remanet inter c & d. arcus quidam, quem divide per æqualia in puncto e. Iam si e d. puncta cõtinuaueris per lineam rectam, habebis latus quindecagoni intra circulum designandi, quemadmodum hic deliniavi.



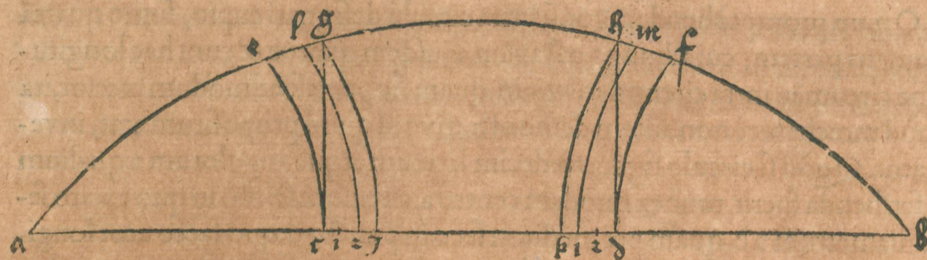
NOnagonus per triangulum invenitur, hoc ferme modo. Describe ex centro a. circulum satis amplum, in quo designa circino invariato tres piscium vesicas, quarum supremæ terminus in circunferentia esto b. reliquarũ ad latera sint c d. Hoc facto protrahe lineã rectam a b. eam divide per puncta 1 & 2. in tria spacia æqualia, sic quòd 2. sit propius ipsi a: per hoc signum 2. age lineam transversam ipsi a b. perpendiculari ad angulos rectos, & ubi hęc transversa lineam vesicę in utraq; parte abscindit, illic noto e& f. Iam sume circinũ, cuius locato pede uno in centro a. alio ex signo e. per ipsum f. duc rotundationis lineam, circuibitque longitudo e f. nouies intra hanc peripheriam quod hic etiam subieci.



Quum promptè hendecagonũ intra circulũ designari cupio, sumo quartã diametri partem, cui adjungo octavam ejusdem quartæ & cum hac longitudine circumeo intra circumferentiam, quam sic præcise admodum metior, ita quòd mœchanicè non autem demonstrative id quod propositum erat, inveniatur. Quòd si circulo figura tredecim laterum atque angulorum æqualium inscribenda fuerit, tunc ex quodam centro a. circulum scribo in quo excito semidiametrum a b. quam per medium seco in puncto d. quo facto utor longitudine d c. qua tredecies intra peripheriam circumeo, sed hoc quoq; mœchanicè, & non demonstratiuè verum esse credendum est.

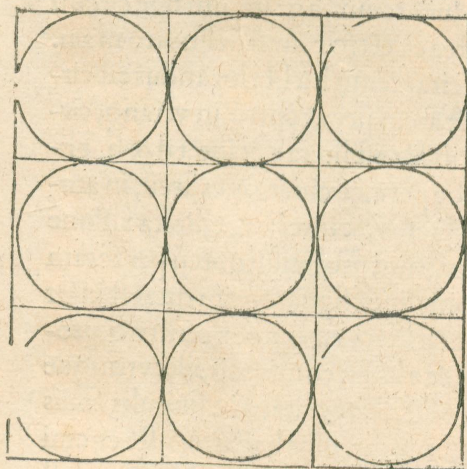


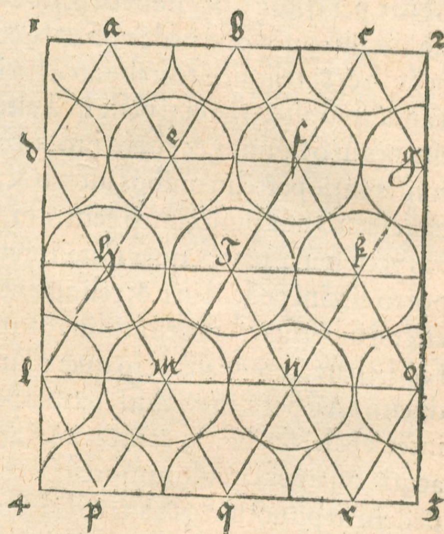
Quemlibet circuli arcum, qui mihi proponitur, divido in tres partes: hoc pacto. Arcus ille esto a b. cujus extremitates sint conjunctæ recta linea, quam ut supra docui, seco duobus pũctis c & d. in tria intervalla æqualia, deinde pono circini pedem in signum a. & alio protendo ex c. lineam curvam, usque in arcum a b. quem ubi abscindo, illic scribo literam e. Postea centro b. intervallo verò b d. arcum delineo usque in ipsum a e b. arcum, & ubi is secatur, adiicio f. Hoc facto erigo duas lineas perpendiculares, ex pũctis c. & d. quæ ubi cadunt in arcum e f. noto g. & h. Sic erunt longitudines a e. g h. & f b. in dato arcu a b. æquales, & remanent duo segmenta e g. & h f. Iam circini pede fixo in a. alio duco arcũ ex g. in lineam c d. & ubi ea secatur, pingo i. literã. Rursus ex centro b. exito arcum per h. & rectam i d. & ei sectioni in linea i d. adscribo k. His perfectis partior c i. & k d. in tria spacia æqualia, & pede circini sito n a. reliquo ex puncto, qui propior est ipsi i. arcum circino usque ad segmentum e g. ubi signo sectionem litera l. Postremo facio b. centrum, ac ex divisione, quæ est proximior ipsi k. arcum delineo versus h f. inter quę ad terminum ejus arcus scribo m. Hac arte datus arcus a b. partitus est per puncta l. & m. in tria æqua intervalla, quemadmodum hic oculis subjeci. Sed qui hoc exactius expediri volet, quærat demonstrationem.

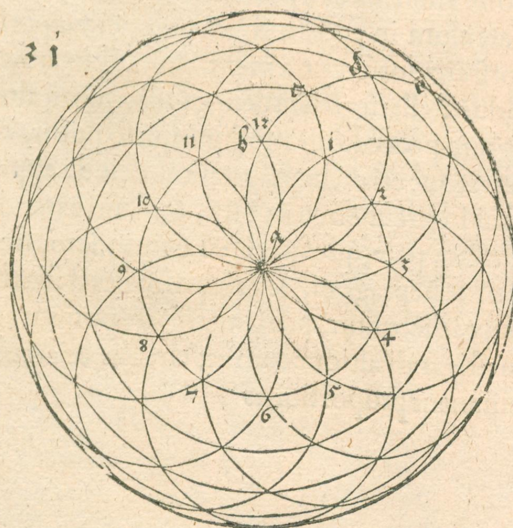


SI quis in pauimentis aut parietibus figuris vellet vti circularibus, eas duobus modis inter se poterit applicare: Primo quidem per quadrata, deinde etiam per rhombos. Per quadratum hoc ferme agendum erit modo, Describe quadratum æquilaterum atq; æquiangulum & seca id duobus perpendicularibus ac totidem transuersis in nouem quadrata æqualia, in quibus signis quære punctum medium, in quo posito circini pede, alterum extende tantum, ut omnia omnium quadratorum latera queat contingere, ac sic delinia in singulis quadratis circumferentias, ipsorum latera tangentes, atq; ita vnus circulus quatuor alios attinget. Remanēt quoq; inter quoslibet quatuor circulos figuræ quædam quadrāgulares, quarū latera versus interiorem partem sunt flexa. Porrò circuli quoque in rhomborum modum cōiunguntur, & tunc residuę erunt inter quoslibet tres circulos superficies triangulares, latera habentes flexa versus partē interiorem. Hoc ita expedire cōuenit, Erige quadrangulum 1. 2. 3. 4. alterum, quatuor triangulorum æquilaterorum, qui lateribus & conis rectè vnus super alium stent: laterum verò trium talium trigonorum, qui angulus suis se invicem tangunt, sic quòd totum quadrangulum contineat vigintiquatuor triangulos integros, ex integris & dimidiis collectos: at integrorum quidem angulos nota literis alphabeti vsque ad r, quo facto pone circinum vno pede in puncta literis signata, & alium distende per dimidiū trianguli latus & scribe circulos & semicirculos quodquod poteris, habebísque septē integros & 10 dimidiatos, qui omnes faciūt duodecim integros. Et vbi huiusmodi circuli multi applicantur vnus alii, cōiungunt semper sex septimū. Possumus etiam circinationes multifariā inter se & diuersa opera ex eis conficere: harū aliquod sed eiusdem speciei fermé designabo, ex quibus multa alia deduci queunt. Ex centro a describo peripheriā, eam distribuo in duodecim partes ęquales, & ex singulis partitionum punctis inuariato circino circūferentam lineo, transeuntq; duodecim illi circuli decimitertii centrum a, ex quo rursus extra primum circulum per sectiones (quę sunt c d e,) duodecim aliorū protraho adhuc quatuor circulos maiores. Qui in circulo stellā sex radiorum voluerit designare, is immoto circino id hoc pacto expedire poterit, Ex centro a, excitetur circunferentia in qua adsignum b, figatur circinus vno pede, & reliquo protendatur arcus per centrum a in vtranque partem perepherię, quam vbi secuerit, scribuntur g & c. Deinde facto centro g, ducatur ex b arcus per a centrum, vsque in alteram circunferentiæ partem, vbi notetur f. Postea locato circini pede in c, alio protrahito ex b arcum per ipsum a. ad rotunditatis lineam in qua signetur d. Consequenter ex centro d. scribatur per

tur per c & a, arcus vſque ad circinationis lineam, vbi ponatur e. Nunc ex e, ducatur arcus f a d. Poſtremo ex centro f, ſcribendus eſt arcus g a e, & erit ſtella hæc abſoluta. Potes tū ſi libet circinū parū conſtringere, & paruos circulorū arcus inter literas deſignare. Item aliter ex centro a, deſcribe circulum, eum diuide quatuor punctis b c d e, in totidem æqua interualla, ita quòd b ſuperne, & c inferne, d e verò ad latera veniant. Deinde diuide quartā b d, per punctum o. & b e per q. & e c. per punctū p, itē c d per r, quālibet bipartitò. Quo facto ſume circinū quē pone pede vno in b, & alio duc arcum f a g: iterum fige circini pedē in c, & reliquo protrahe arcū h a i. Poſtea ex cētro e, arcū delineato m a n. Tandē fixo altero circini pede in d, altero excita arcum k a l. Iá locandus eſt circini pes in o ſignum, & altero producēdus eſt arcus per a centrū, in vtranq; circunferentię partē, in quibus inter b & m, ſcribēda eſt litera s, & intet d & h, t litera: facito nūc punctum p centrum, & trahe per a. circinationes arcū, in ambas peripheriæ partes, quas nota inter l & c, litera v, & inter g & e, litera x. Pone porro circini pedem in r & reliquo per a centrum protendito arcū per totam circuli ſuperficiē, & ſectiones in rotundationis linea ſignato, eam que eſt inter f & d, charactere y: aliā verò quæ eſt inter c & n litera z. Nunc ex centro q, producito arcū per a, in circunferentiæ partem, & vbi eas contigerit, illic vtrinque inter k & b, ſcribe a 1, & inter e & i a 2. His perfectis excitato in ſingulis foliis acutis, quæ per circulorum arcus facta ſunt, binos arculos hac arte. Siſte circini pedem in punctum g & altero lineato arculum à cētro a, per folium quod eſt ſub k a 1, deinde pone vnum circini pedem in ſignum x, & reliquo duc ex centro a, ſecundum arculum in eodem folio. Sic operare per ſingula octo folia acuta, & quære horū arculorū centra in extremitatibus arcuum qui folia claudunt. Sunt quoq; duo ſtellarū genera delineanda, quorū alterū ex pentagono, alterum ex heptagono procedit in modum qui ſequitur, Deſcribe circulum circa pentagonum atque etiam heptagonum, deinde applica pedem circini vni angulorum qui in circunferentia ſunt, & alium extende in proximos angulos qui ſunt in vtraq; pate, quos per arcū continuato, ſic circumi per omes angulos pentagoni & heptagoni, & videbis quales ſtellas hæ ꝓtractiones deſignent. Ea quę ſuprà dicta ſunt, proximæ figurę ponunt ante oculos anſamque præbent inueſtigandi altiora: nam ex circulis & arcubus earum, rerum diuerſarum inueniuntur proportiones

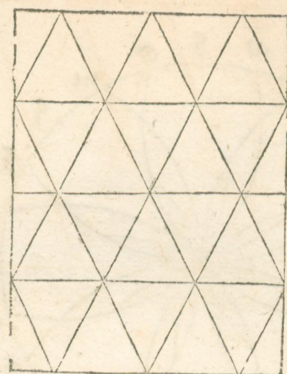


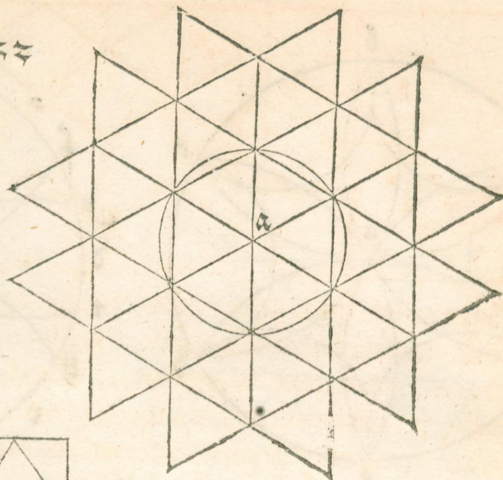

1
a
b
c
2
d
e
f
g
h
i
k
l
m
n
o
4
p
q
r
3

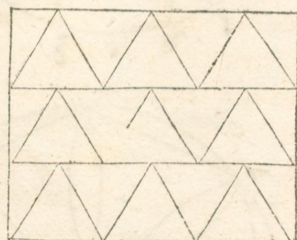

21
d
c
e
12
11
b
i
10
2
a
9
3
8
4
7
5
6

NVnc figurarum aliquot angularium in pavimentis docebo dispositionem, & quãquam in præcedenti de triangulis inter circulos fuerit pertractatum, tamen in sequentibus eos extra circumferentias designabo, & alio modo inter se conjungam, nempe hoc. Ego agplico sex triangulos suis conis cuidam cẽtro a. deinde necto ad latera exteriora, singulis sex triangulis adhuc talem trigonum, quibus interpono rursus alios duos, & sic deinceps producendo triangulorum latera, & erunt novi trianguli.

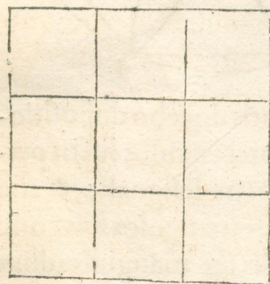
Aliter possunt adhuc trianguli inter se disponi, ita quòd nullum spatiũ inter eos relinquatur, quum scilicet angulus unius trianguli medio applicatur lateri alterius trianguli. Quando sex trigoni suis angulis conjunguntur, tunc efficiunt hexagonum, cui possumus addere, si lubet, adhuc alios triangulos.

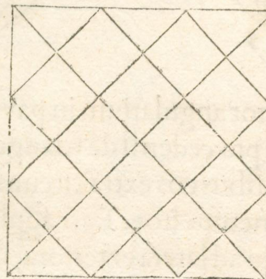


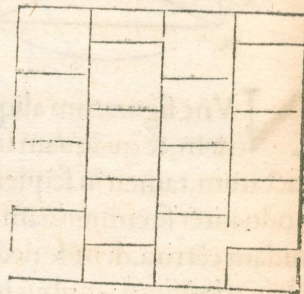




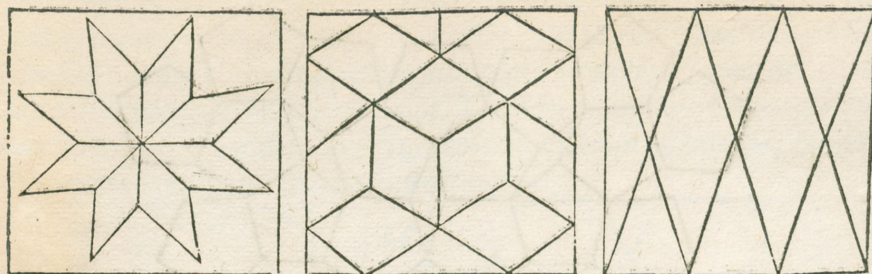
Item quando quadrata æquilatera & æquiangula inter se componuntur, ea semper eandem ferme faciem habebunt, nisi quod aliquando unum alii applicari queat, ad instar retis: quin etiam angulus unius potest dimoueri ab angulo alterius, quemadmodum lapicidæ quadratos suos claudunt lapides.



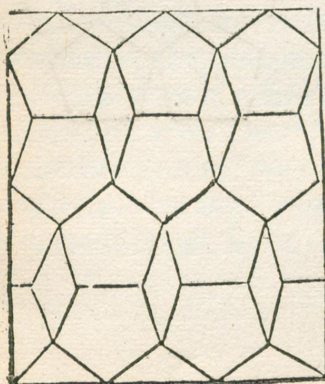




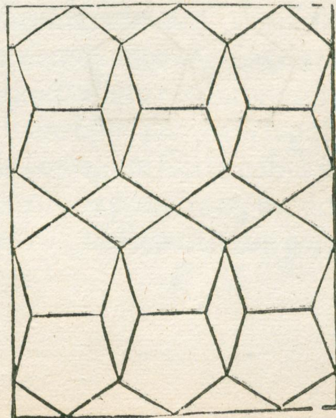
Rhombi verò qui duos angulos oppositos acutos, reliquos duos obtusos habent, duplici modo inter se conjunguntur. Primo separantur omnes per lineas obliquas: deinde applicantur duo lateribus suis, & tertius ipsis transversè opponitur, habebuntq; figuram depictæ tesseræ: hoc pacto plures licet disponere. Quando octo rhombi angulis suis acutis junguntur, tunc efficient stellæ formam, quæ per sex quoque & quinque fieri potest, velut hic est videre.

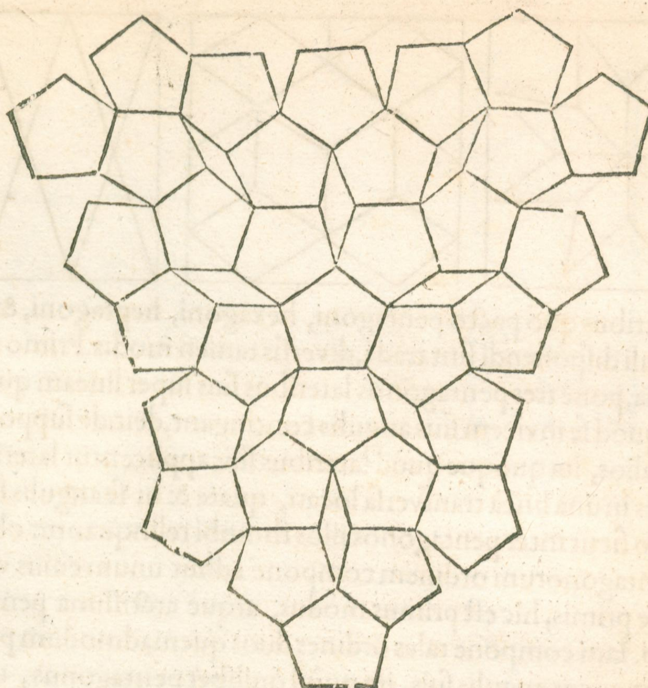


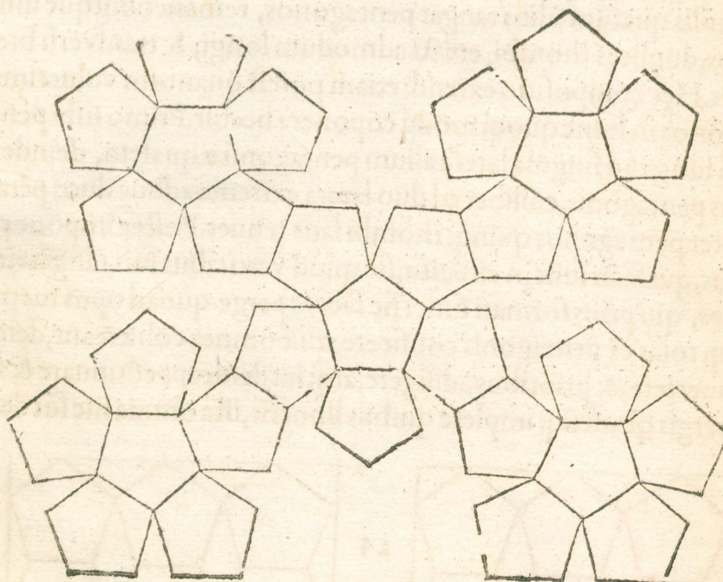
In ſequentibus quo pacto pentagoni, hexagoni, heptagoni, & octogoni, inter ſe ſinguli diſponendi ſint tradã, diverſis tamen modis. Primo igitur, monſtrandi gratia, pone tres pentagonos lateribus ſuis ſuper lineam quandã tranſverſam, ſic quòd ſe invicem ſuis angulis contingant, deinde ſuppone tribus illis totidem alios, ita quoque quòd lateribus ſuis applicentur lateribus priorũ, ſintq; omnes in una linea tranſverſa locati, quare & hi ſe angulis ſuis invicem tangent, quo fit ut inter pentagonos illos rhombi relinquantur oblongi. Huiuſmodi pentagonorum ordinem compone adhuc unum cuius vertices finibus immitte primis, hic eſt primus modus, atque arctiſſima pentagonorum compoſitio. Iam compone tales ordines duos quemadmodum prius factum eſt, & coniunge eos angulis ſuis, ita quòd quilibet pentagonus, uno latere & tribus angulis quatuor alios tangat pentagonos, remanebúntque inter pẽtagonos illos, duplices rhombi, erecti admodum longi, & tranſverſi breviores, ſed latiores. Hęc compoſitio extendi etiam poteſt quantum voluerimus. Porrò pentagonos in hunc quoq; modũ cõponere licebit. Primo ſiſte pentagonũ unum, cui iunge ad ſingula latera alium pentagonũ æqualem, deinde applica quinq; illis pentagonis, cuilibet ad duo latera extrema adhuc duos pẽtagonos, & fient inter pentagonos quinq; rhombi ſatis tenues. Poſtea impone pentagonos finibus, qui facti ſunt in circuitu, ſic quòd verticibus ſuis tangãt rhombos illos tenues, qui prius formati ſunt: ſic facere perge quoad opus fuerit. Potes etiã quinq; roſas ex pentagonis conficere, quæ omnes cohæreant, deinde alias quinq; inuertere, & prioribus adiũgere, atq; ita deinceps cõtinuare & ſpacia inter eas parergis qbuſcũq; implere quibus libuerit, iſta omnia hic ſũt deſignata.



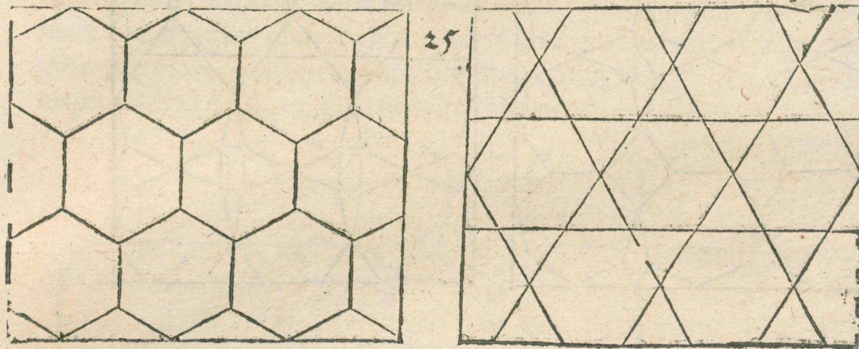
24

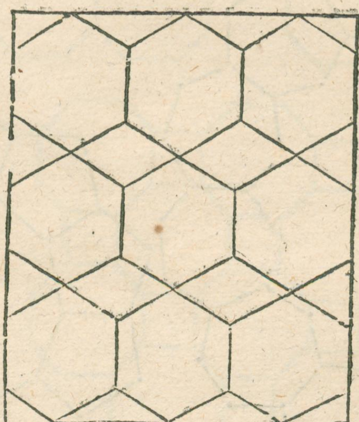




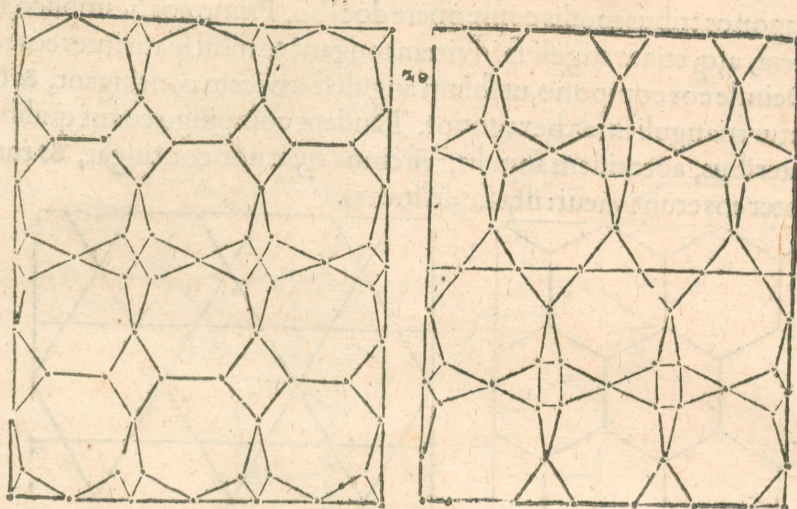


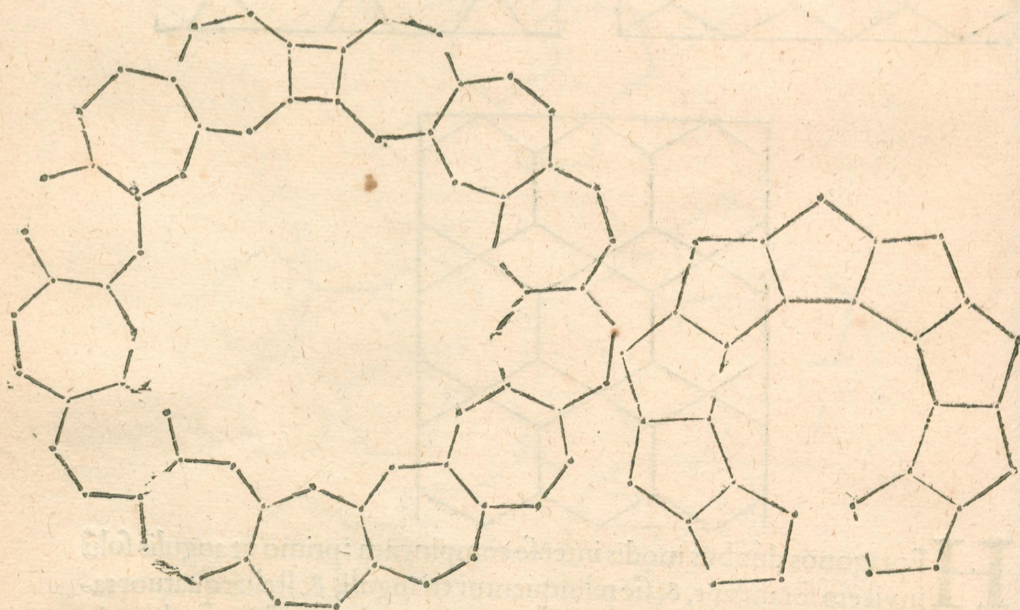
Itē hexagonos tribus modis componere docebo. Primo eos ſic implico, ut omnia latera, atq; etiam anguli ſe invicem tangant & nihil ſpatii inter eos remaneat. Deinde eos compono, ut ſolum anguli ſe invicem contingant, & ſic relinquentur trianguli inter hexagonos. Tandem compingo eos ut quilibet duobus lateribus, ac totidem angulis, circinos quatuor contingat, & tunc rhombi inter eos erunt vacui: iſta ſic delineavi.





HEptagonos duobus modis inter ſe compingam: primo ut angulis ſolū invicem ſe tangant, & ſic relinquentur trianguli, & ſtellæ quatuor radiorum inter ipſos, in eis ſtellis ſolent fieri quadrangula, quæ ſuis angulis attingunt angulos heptagonorum: vel lineæ ducuntur obliquæ, quæ ſe in medio ſtellę inter ſecant. Poſtea applico duo latera, deinde duos angulos, directè unū ſuper alium, & quando tales ordines unum juxta alium pono, tunc ſino angulos, qui ad latera ſunt, ſe invicem tangere, manebúntque quadrangula & priores ſtellæ inter heptagonos. Item quando heptagoni ſuis lateribus junguntur, ita quòd ſemper duo anguli extra & unus intra promineat, tunc circuiter concurrūt in modū circuli, ſed nō complent eū, ſic faciunt etiam pentagoni,



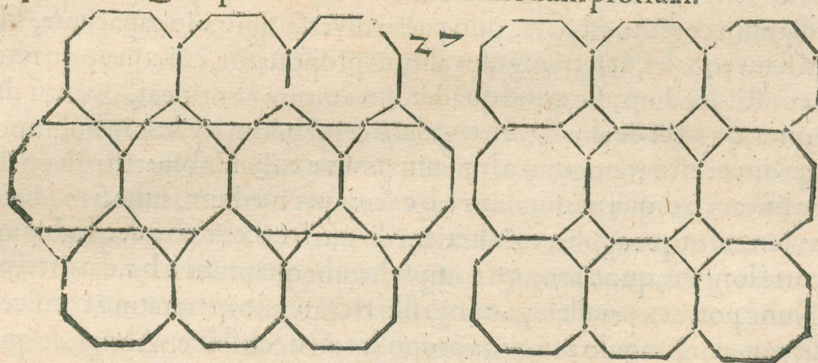


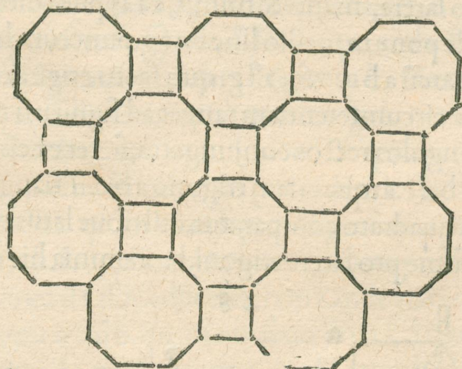
NVnc octogonos tripliciter componam. Primo quòd angulis suis, & duobus lateribus se invicem contingant, & manebunt trianguli inter eos vacui. Secundo eos sic conjungo ut quilibet quatuor lateribus suis quatuor alios tangat: ac directe supra & juxta alios, secundum duas lineas, quæ se ad angulos rectos secant, consistat: tunc relinquuntur inter eos quadrata stantia obliquè. Tertio unum alii applico obliquè, & restant inter eos figuræ quadratæ perpendiculariter erectæ, ista omnia inferne delineavi.

Hujusmodi figuris licebit uti in ędificiorũ imo cęlo, & pauimẽtis. Item nos possumus diversa prædictarũ figurarũ genera certo inter se ordine disponere, & areas quę inter eas remanẽt vacuę egregiis quib usdã lineamentis exornare.

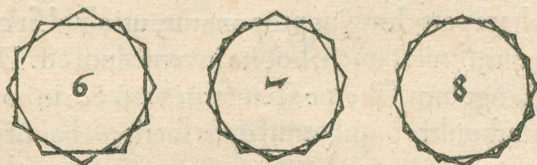
Sunt

Sunt etiam qui irregulares quaſdam figuras quæ inæqualia habent latera pulchre inter ſe diſtribuant, ex quo ornamenta multa ſumuntur. Sepe uſu venit, ut triangulos, quadrata, pentagonos, atque alias iſtiuſmodi figuras per ſe ipſas deducamus, & angulos unius per latera alterius prominere ſinamus, cujus rei infernè ſex ſchemata ſubieci. Aliquando figura circa, aut intra aliam locatur, quod commodiſſime fit quum figuræ parium angulorũ aliis etiam parium angulorum applicantur vel ex contrario. Poſtremo figuræ paucorũ angulorum plures poſſunt circulo inſcribi, quàm polygoniæ, quòd hæ ſeipſas impediant. Quæ ſupra dicta ſunt in hunc modum protraxi.



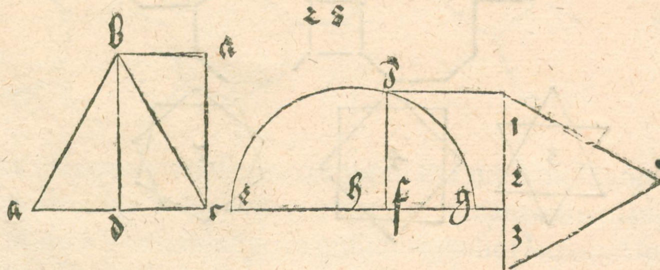






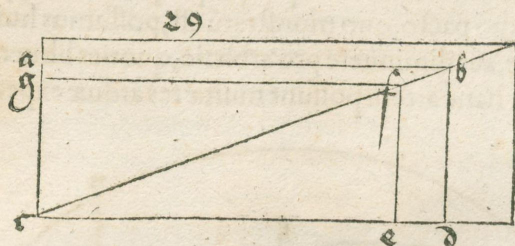
POssumus innumeras figuras inæqualium laterũ describere, quæ suis angulis circumferentiam attingere nequeunt, ex quibus egregiæ compositiones fieri solent. In plano quoque variæ figuræ conjunguntur, velut trianguli, quadrata, pentagoni, hexagoni, heptagoni & octogoni, ex quibus ardua opera multa in pavimentis & cœlis imis perficiuntur, ut dictum est prius. Itẽ regulares & irregulares figuræ simul etiam compingũtur, quæ rursus pulchrã constituunt constitionem, vnde variæ & excellentes proveniunt deductiones. Si ista omnia indicare conarer, fieret liber nimis prolixus: quocirca sibi qui libet de his rebus sumat cogitationem.

Iam dignum cognitu est scire, quo pacto diversæ figuræ in capacitate, sibi invicem fiant ęquales, ut si triangulus aliquis proponatur, cui ęquale quadratum sit constituendum, sic quòd quadratum tantum contineat, quantũ datus trigonus, quod & de aliis figuris regulatis censendum est, hoc in hunc modum expeditur: esto triangulus a b c. cuius latus a c. divide bipartito in pũcto d. & duc lineam b d. quę triangulum a b c. secat per medium, tunc si medietas a b d. invertatur atque applicetur alteri medietati b c d. erit a b c d. quadratum altera parte longius, quod tantum comprehendit quantum a b c. datus triangulus. Nunc potes ex parallelogrammo illo rectangulo quadratum conficere quod sit æquale triangulo primitus proposito, id sic absolue. Accipe de quadrãgulo a b c d. duo latera, majus & minus, ea applica directe ac nota tria eius puncta e f g. deinde pone in medio lineæ e f g. punctum h. in quo sito circini pede alio protrahe arcũ a b e. vsq; ad g. quo facto erige ex puncto f. lineã perpendicularem, quæ circumferentiam tangat ad signũ i: si nunc quatuor lineas æquales ipsi f i. ad angulos rectos conjungeres, fieret ex eis quadratum æquale tetragono longo a b d c. atque etiam trigono a b c. Triangulus etiam hoc modo brevitatis causa quadrato comparatur, distribue latus quadrati in duas partes, qualium tres sume pro latere trigoni, hæc omnia hic oculis subjeci.



SI quadrãgulum altera parte longius proponatur, uti aliud sit constituendũ, aut minus aut majus, simile tamen, hoc ita inveniẽdum est. Describe parallelogrammum rectangulum, superne a b. inferne verò c d. in eo duc diagonalem c b. quam protrahe ultra b. quantum opus fuerit: & basim c d. continuato etiam ultra d. quoad satis videbitur. Quum jam quadrangulum vis facere minus, pone in transversa c d. signum e. ab ipso d. distans pro arbitrio & erige ab hoc puncto e. perpendicularem usque ad c b. diametrum ubi f. notato, à quo ipsi a b. trahe parallelam ad a c. usque, quem locum signato

gnato litera g habebitq; tetragonus longus f g c e. similem mensuram ipsi a b c d. Quòd si parallelogrammum maius construere velles quàm sit a b c d. id eo modo extra datum quadrangulum absolves quo prius absolvisti intra, velut hic quoque designavi.

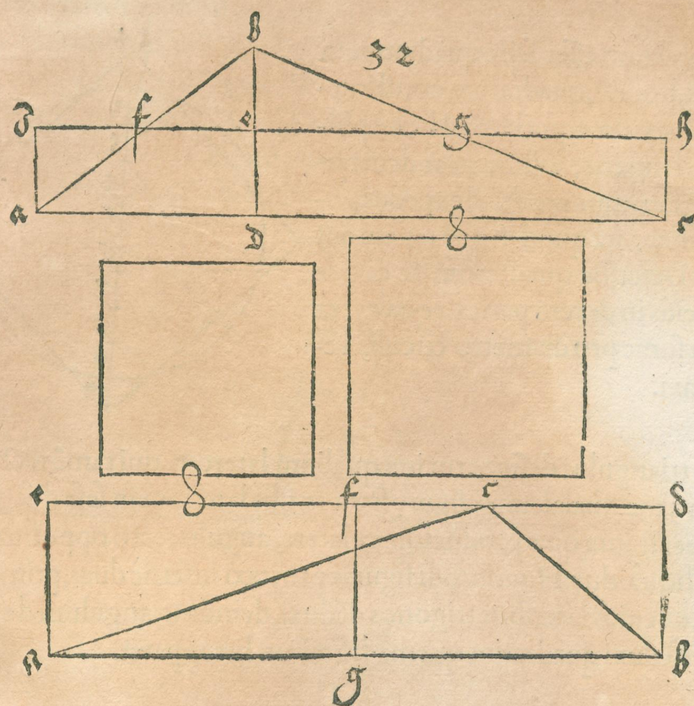


Quòd si prędicta quadrangula quę semper manent eiusdem similitudinis, velles augere, ut in duplo, triplo aut quadruplo plus caperent quàm antea, hoc modo procedēdum esset. Designato quadrangulum oblongum a b c d. velut in præcedente dictum est, id pone secundum longitudinem transversè. Deinde fac duos adhuc tales tetragonos longos ac applica eos utrinq; ad latera primi: atque angulos istius longi parallelogrammi notato superne e f. similiter etiam infernè. Quo facto divide superius latus e f. in puncto g. per medium, & fige circinum uno pede in punctum g. ac altero ex angulo e. producito semicirculum per partē superiorem usque in f. Postea protrahe lineam c b. sursum, donec contingat semicircumferentiam ad signum h. Hæc linea b h. longitudo est quadranguli, quod duplum erit ad quadrangulum a b c d. Sed ad inveniendam huic longitudini debitam latitudinem, ut quadrangulum simile fiat priori, faciendum erit quemadmodum in præcedēte iussimus. Scribe in tetragono a b c d. diagonalē d b. quam ultra b prolongato quantum placuerit. His perfectis accipe lineā b h. & applica eā in uno termino pūcto d. & ubi alius cadit inter e & f. in ipsa linea d f. illic adiice literam i. inde trahe lineā perpendicularē sursum usq; ad diametrū d b. quam ubi secat nota k. à quo duc ipsi e f. æqui distantem usque ad lineā d a. prolongatam, & ubi eam abscindit illic adscribito literam l. Et continebit quadrangulum l k i d in duplo plus, quàm quadrāgulū a b c d. & sunt similia inter se. Sin autem quadrangulū a b c d. triplandum fuerit, tunc adiunge adhuc tale quadrangulum secundum longitudinem tribus prioribus, & erunt quatuor anguli istius oblōgi parallelogrammi e m e m: iam siste circini pedē in punctū b lineæ e m. superioris, & altero lineato arcū ex signo e. per partem superiorē usq; in m. ac protrahito lineam f f. sursum donec cadat in nuper descriptū arcū, cui loco adde literā n: ista linea f n erit lōgitudo quadranguli triplicati, quam pone sup lineā e f applicādo unā extremitatē signo d. & ubi reliqua ceciderit ultra i illic pinge o literā. Ex hoc signo o age lineā directè sursū ad prędictā diagonalē, ac sectionis locū signato charactere p: à quo

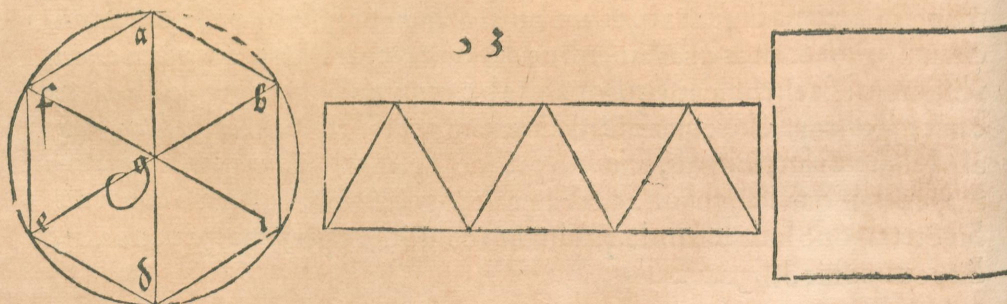
à quo protrahe lineam tranſuerſalem atque parallelam ipſi o d lateri, uſque ad lineam erectam quæ ex d b ſurſum producitur, & angulum, quem duæ illæ lineæ efficiunt, notato litera q. Quadratũ igitur oblongũ q p o d ter capit quadrangulum a b c d, & habet ſimilem quoque proportionem, propter obliquã diametrum. Hoc ergo pacto, quo monſtratũ eſt, poſſumus huiuſmodi parallelogrãma aut augere, aut diminuere pro arbitrio, quoties libuerit, quẽadmodũ infrà deſignaui. Per hanc artem poſſunt multæ res arduæ expediri.

VT exactius intelligantur ea quæ hactenus dicta ſunt, propter ingentem eorum commoditatem multiplicabo adhuc quadratum rectãgulum, atque ęquilaterum ſepties, quod hoc pacto abſoluam. Ego ſtatuo quadratum a b c d. cuius unum latus octies in recta linea repeto, eius aggregati principiũ ſit d & finis e. deinde divido d e. per punctum f bipartitò, & pono circini pedẽ in f. & alio duco ſemicirculum d e. atque latus c b. quadrati a b c d. produco ultra b. in continuum & rectum uſque ad arcum d e. & ubi eum contingit illic ſcribo g literam: ſi iam ex quatuor lateribus, quorum quodlibet ſit æquale ipſi c g. quadratum conſtruo, continebit ipſum ſepties tantum quantum quadratum a b c d. velut hic delineavi.

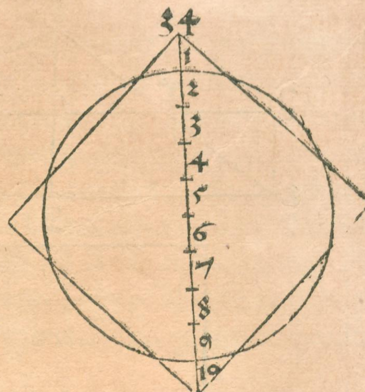
SI triangulum inæqualium laterum ad quadratum reducere velles, quod ipsi triangulo sit æquale, sic operare. Esto triangulus datus a b c. cujus latus a c. sit transversam ac longissimum, & angulus b. sit erectus, ex quo in transversum a c. duc lineam perpendicularem, & ubi ea secat a c. illic scribe d. literã. Deinde partire b d. per medium in puncto e. & a b. in f. & c b. in g. & trahe per f e g. lineam rectam, tantæ longitudinis, quantę est a c. atque ex punctis a. & c. erige binas perpendiculares, quæ cadant in lineam f g. transversam, & loca sectionum signato literis, illum quidem qui existit supra a litera i. eum verò qui est supra c. nota h, & continebit quadrangulum i h c a. tantum quantum triangulus a b c. Sed si huic parallelogrammo æquale quadratum construendum esset, id per circulum velut antè monstratum est expediri possit. Item aliter possumus etiam quod suprà dictum est efficere: fac triangulum inæqualium laterum a b c. & include eum in quadrangulum rectangulum a b d e. ita quòd trianguli latus maximum a b. etiam latus longum sit ipsius parallelogrammi circumscripti, & latus quadranguli e d. superne tangat trigoni angulum c. amplissimum: sic circumdatur triangulus a b c. omnino à quadrangulo a b d e. & capit trigonus parallelogrammi medietatem præcise: quocirca quadrangulũ a b d e. altera parte longius, scindito per lineã f g. in duo æqua parallelogramma, erítque quadrangulum a g f e. æquale trigono a b c. Postremo convenit huic tetragono longo æquale quadratum constituere per jam repetitam artẽ, hæc omnia hic designavi.



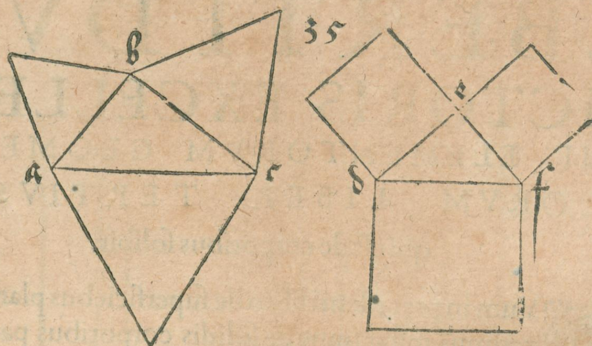
HIc animadverte quo modo quadrangulum sit faciendum, quod tantū capiat quantum hexagonus, operare hoc modo. Describa hexagonū æquilaterum & æquiangulum, intra circuli circumferentiam : in eo produc tres diametros a d. b e. & c f. Hæ tres diametri ostendunt unum centrum g. & efficiunt sex trigonos æquilateros & æquiangulos. Deinde extende lineam transversam & pone super eam ex hexagono tres triangulos, qui se invicē angulis suis contingant, & super vertices eorum protrahe etiam lineam rectam, & fient quinque trianguli æquilateri, qui se invicem includunt, cui aggregato applica ad latera duos dimidiatos trigonos, eritq; ex illo hexagono quadratū altera parte longius, ęquale tamen ipsi hexagono : hunc tetragonum longum reducito postea ad quadratum quemadmodum prius edoctus es, quod tantū continebit quantum hexagonus, ut in sequenti figura videre est. Ita potes trahere omnes regulares figuras quotquot angulos habuerint.



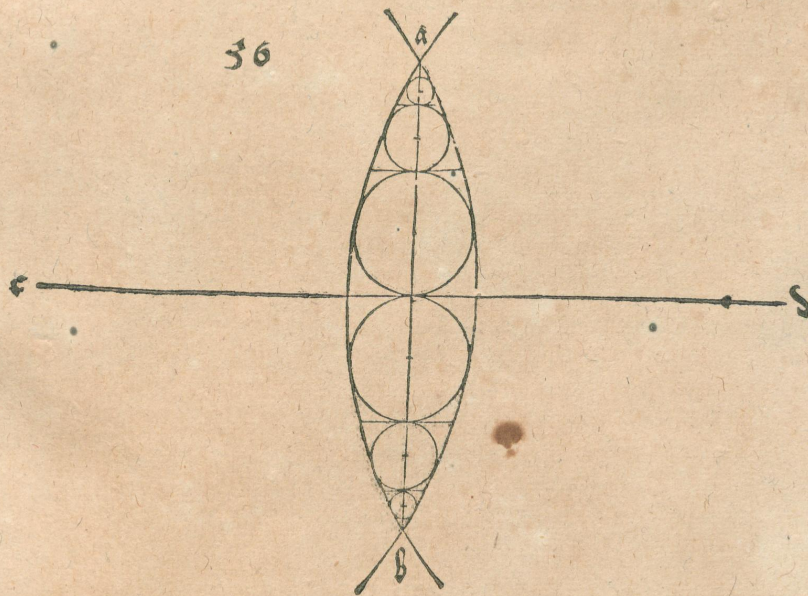
OPeræprecium esset scire quadraturam circuli, hoc est, quadratum constituere, proposito circulo æquæle. Sed hoc à philosophis mathematicè adhuc non demonstratum est. At in hunc modū id expediri potest verisimiliter, ita quòd in ope reparū aut nihil fallat. Describe quadratum & divide diametrum eius in decem partes æquales, ex quibus octo sume pro diametro circuli, velut hic protraxi.



Quando triangulus designatur inæqualium laterum, qui tamē rectum habet angulum, tūc qualescunq; figurę fiant ex illis lateribus in sese ductis, continebit semper figura quæ producitur ex latere, angulo recto opposito, tantū quantum reliquæ duę. Hujusmodi figuras protraxi infernè duas, primò triangulum a b c. ex cujus lateribus trigonos deduxi, deinde triangulum d e f. cujus latera in se ipsa duxi quadratim quemadmodum hic apparet.



Quum duo circuli arcus concavitatibus suis se invicem respiciunt, atque claudunt, ita quòd spatium inter eos relinquitur longum & arctum, tunc si id spatium partiri commode voluerimus per lineas transversas, hoc pacto operãdum erit. Describe lineam perpendicularem superne a. & inferne b. cui duc aliam trãsversam, quæ ipsam a b. secat ad angulos rectos, & pone in linea transversa versus sinistram punctum c. distans à perpendiculari a b. pro arbitrio: in eadẽ distantia, locato etiã versus dextram punctum d. in linea transversa, quo facto fige circini pedem in signũ c. & alio ex a. produc arcũ versus b. consimiliter fac etiam ex puncto d. Deinde lineato duos circulos parvos, primũ supra transversam, & secundũ infra, ita tamen, quòd uterq; cõtingat lineã transversam & ambos circuli arcus. Postea duc duas lineas transversales, unã contingẽtẽ supremã partẽ superioris circuli, alterã verò infimã inferioris: iterũ producito duos minores circulos, alterũ supra & alterũ infra eos quos jam designavimus, quorũ uterq; attingat circulũ majorem, & concavitatẽ amborũ arcuum: item his minoribus circulis adde etiã suas transversas, quæ eos contingãt, sic deinceps progredere, quãtũ potes, & recto se ordine omnia habebũt, veluti inferne oculis subieci. Ex hujusmodi partitionib⁹ multa egregia opa deducũt.

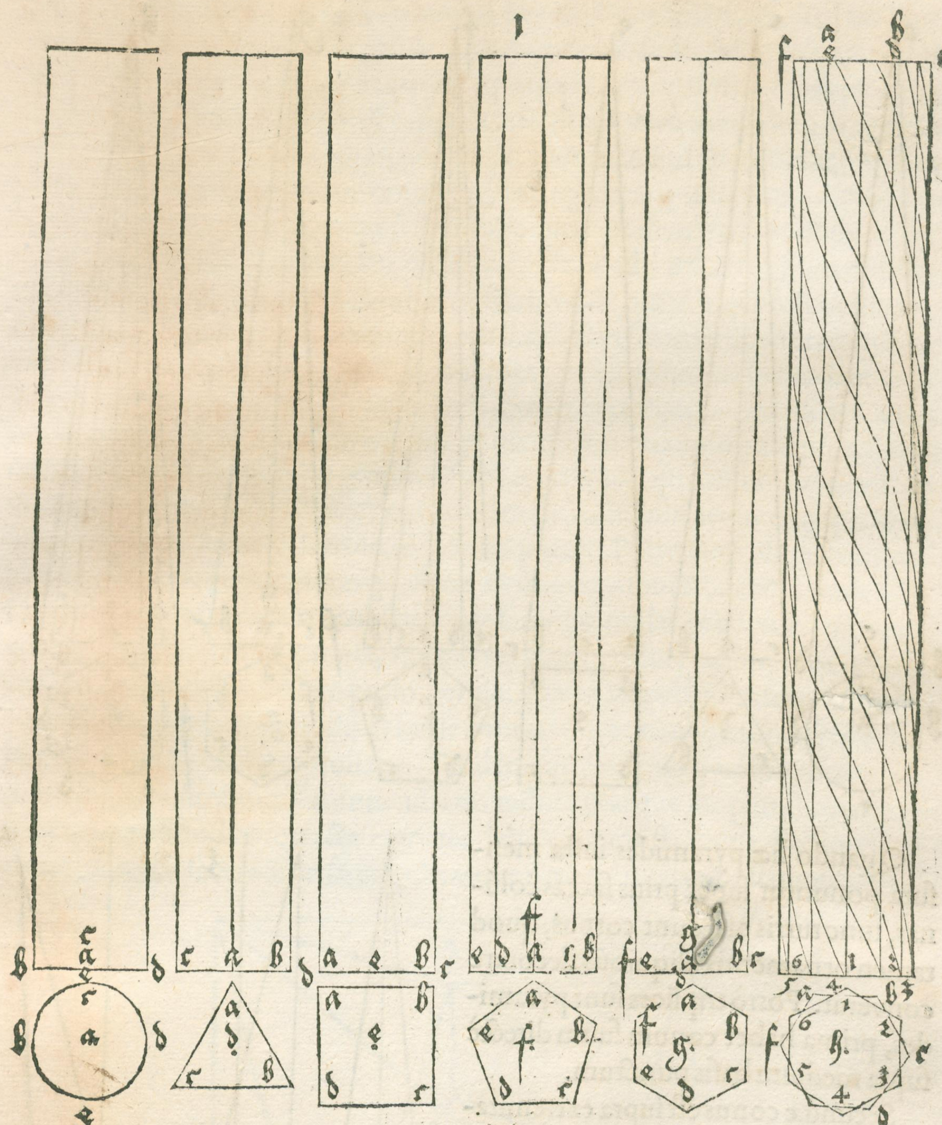


ALBERTI DVRERI PICTORIS EXCELLENTISSIMI ELEMENTORVM GEOMETRICORVM LIBER TERTIVS.

qui est de corporibus solibis.

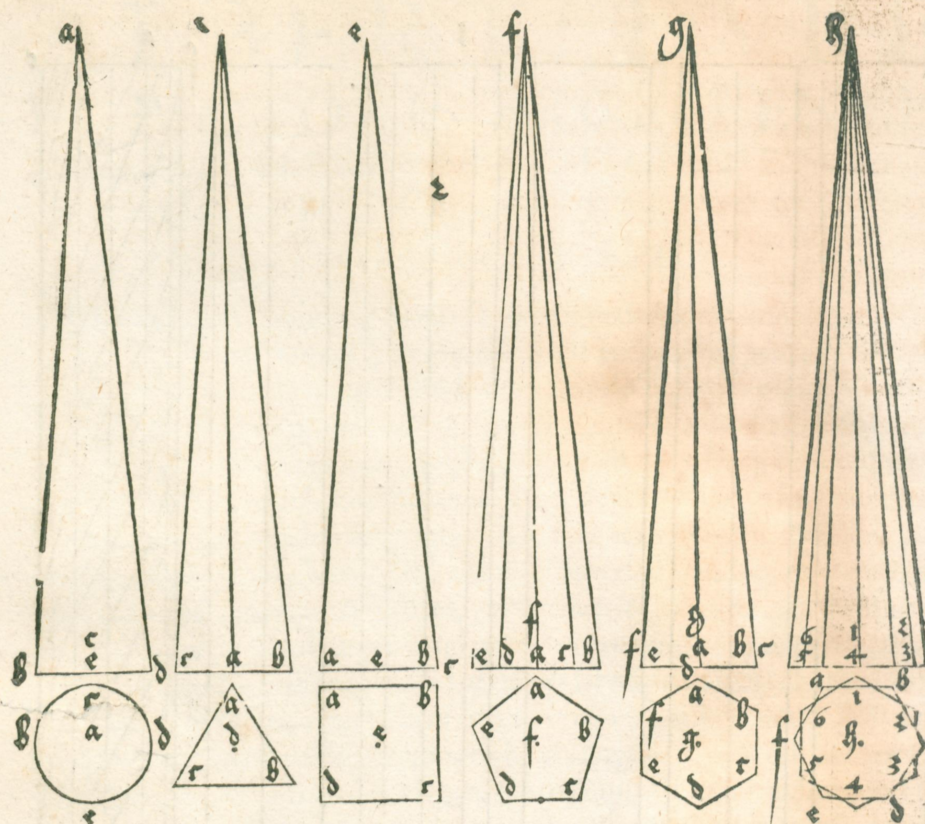


Vum in præcedenti libro de superficiebus planis nonnihil diximus, restat nunc de solidis corporibus pauca quædã perstringere, quæ quidem hoc modo ex figuris planis primo deducam. Esto circulus b c d e. cuius centrum sit a. eum circulũ in altitudinem elevo quantum libuerit, fietq; ex vestigio relicto columna rotunda. Deinde accipio superficiem triangularem, similiter & quadratam, pentagoneam, & hexagoneam, cum quibus ascendo sursum quoad placuerit velut iam dictum est de circulo, & relinquẽtur rursus triangulares, quadrangulares, pentagoneæ, & hexagoneæ columnæ. Itẽ quando angulares illa figurę in fundamento à pristino suo loco parum dimoventur, ita quòd anguli procurrẽtes unus per latera promineat alterius, atque sic in altum tolluntur, tunc iterum formantur pulchræ columnæ. Postremo fundamentis illis columnarum poteris facere angulos quotquot volueris, atque educendo sursum ea circumagere tantum quantum ascenditur, vel per medietatem, aut plus aut minus, quemadmodum hic utrumque designaui.



MODVS PYRAMIDES CONFICIENDI.

IAm ex prædictis fundamentis sursum ascendo quantum placuerit ad quendam verticem acutum, & fient pyramides triangulares, quadrangulares, pentagoneæ & hexagoneæ, quas rectas aut in modum cochleæ involutas facere possumus, atque angulis uti quot voluerimus, quemadmodum in præcedenti de columnis dictum est, & hic quoque protraxi.



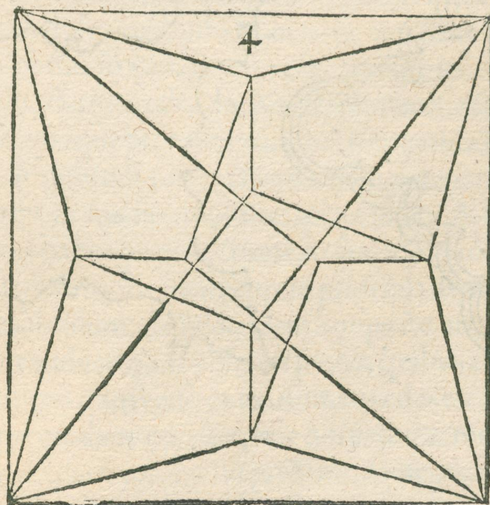
Quando hæ pyramides iusta mensura ponuntur super prius factas colũnas, tunc turris ostẽdunt corpus, quod tamen ornamentis aliquibus decorare convenit. Porrò triplices sunt pyramides, prima habet conum suum directè supra medium basis punctum.

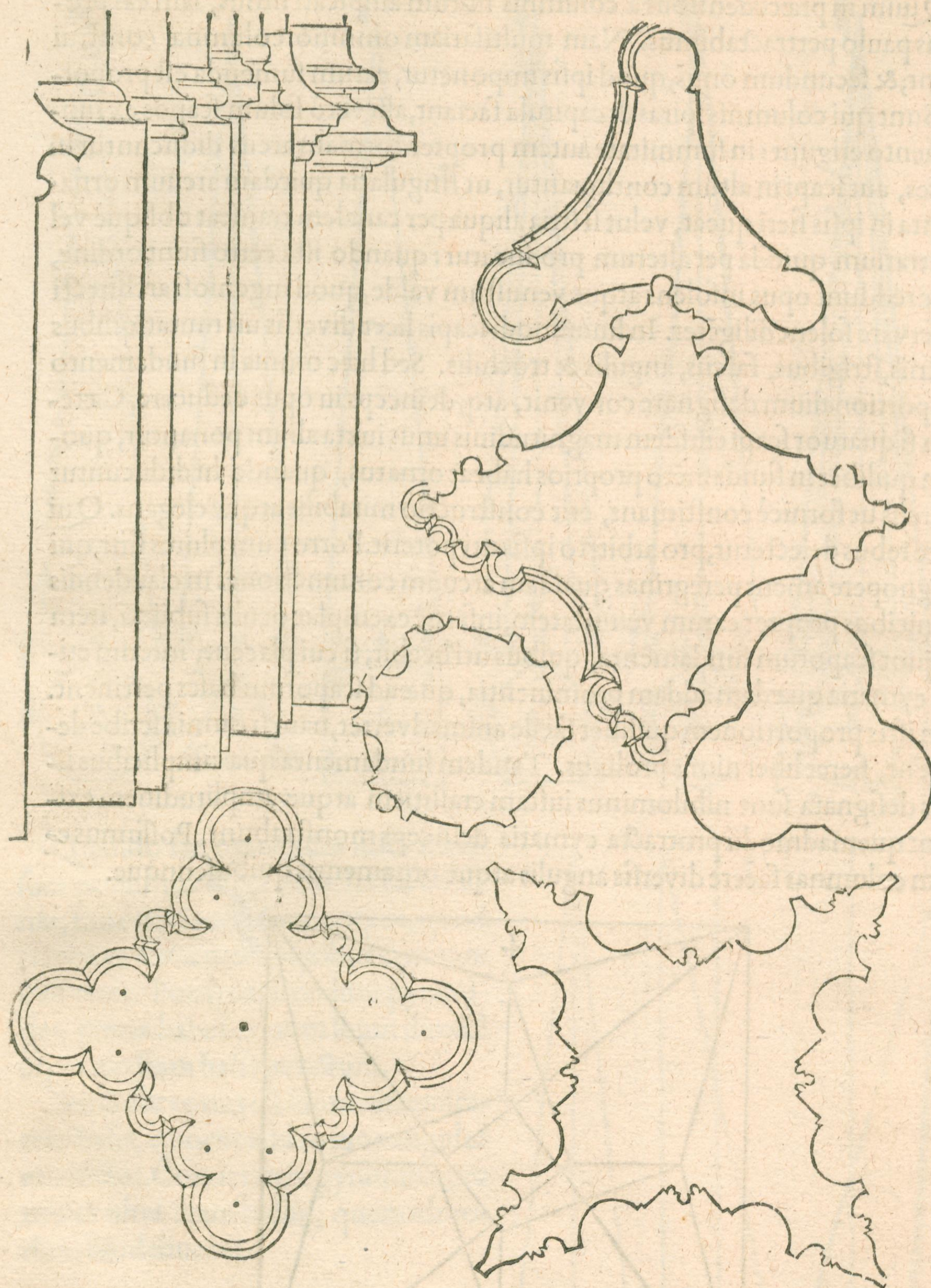
Secundæ conus est supra extremitatem basis, quocirca in ea tunc angulus erit rectus. Conus tertiæ pyramidis prominet ultra suam basim, quemadmodum hic delineavi.



Quum in præcedentibus à columnis librum auspicati simus, iam eas prolixius paulo pertractabimus. Nam multifariam omnino columnæ construi solent, & secundum onus, quod ipsis imponetur, earum sumenda est proportio. Sunt qui columnis spiras & capitula faciant, alii verò solum scapos ex fundamento erigunt: in summitate autem propter formam arcus diducuntur in partes, aut scapi in altum continuantur, ut singularia quædam arcuum ornamenta in ipsis fieri queāt, velut si stria aliqua per canalem transeat obliquè vel contrarium quiddā per alterum producatur: quando ista certo fiunt ordine, tunc reddunt opus insolens atque venustum valde, quod ingeniosi architecti observare solent diligēter. In huiusmodi scapis licet diversis uti mutationibus in striis, strigibus, fasciis, angulis & trochilis. Sed hæc omnia in fundamento proportionalium designare convenit, atq; deinceps in opus deducere. Cæterum si quatuor scapi eiusdem magnitudinis unus iuxta alium ponantur, quorum quilibet in fundamēto proprios habeat ornatus, quando hi diducuntur in arcus ut fornicè constituant, erit constructio mirabilis atque elegans. Qui hisce rebus delectetur, pro arbitri o ipsis uti poterit. Porro cum plures sint, qui magnopere ament peregrinas quasdam arcuum coniunctiones in claudendis fornicibus propter earum venustatem, infernè exemplar oculis subiiciā, item aliquot scaporum fundamenta, quibus uti licebit, si cui placent, interim etiam cymatia quædam addam prominentia, quæ ad scaporum bases pertinent.

In istis proportionem quilibet facile animadvertet, nam si omnia scribe deberent, fieret liber nimis prolixus. Tandem fundamenta quæ simplicibus lineis designata sunt nihilominus iustam crassitiem atque amplitudinem exigunt quemadmodū protracta cymatia deinceps monstrabunt. Possumus etiam columnas facere diversis angulis atque ornamentis quibuscunque.





SI de tota architectura aut partibus eius disserendum fuerit neminē excellentem architectum latere existimo, quàm ingeniose artificioseq; antiquus ille Romanus Vitruvius in libris suis, de firmitate, utilitate atque ornamentis ædificiorum conscripserit: quapropter ipsius in primis doctrinam sequendam esse censeo.

Quum verò pro exercenda iuuentute columnam unam aut alteram construere coner, Germanorum mihi subit animus, qui quum novi aliquid ædificare volunt, novum etiam ædificii genus habere cupiunt quod antè visum nō sit, quocirca peregrinum quiddam facere docebo, ex quo quilibet quod sibi placet, sumat atque pro arbitrio applicet. Interim etiam monstrabo quæ ornamenta, dolabra, & torno fieri queant, rationemq; reddam ubi ea maiora atque minora esse conveniat. Ornatus isti ad rectas teretesq; res pertinēt. Primo igitur columnam parato, cuius altitudo crassitudinem imi scapi septies contineat, cum dimidia eius parte, sed fasciam octava parte crassiorem cōstrue ipsa columna, atque latam unam octavam eiusdem columnæ spissitudinis, & superne contrahe columnam ad septem octavas: fascia tamen & annulus tantū promineant, quantus est imus scapus, sitq; lata ad proiecturæ quantitatem: columna sic designata & fundamento eius rotundo ex centro a protracto, involutis quibusdam parergis eam exornato, ad quod quidem uti poteris cochleæ linea primi libri, ac primo quidem circuitibus versus alteram solū partem productis, vel etiam in utranque, ut sese obliquè intersecent: sed in columna licet eiusmodi circuitionibus ad minus octo versus eandem partem protrahere: earum principia sumuntur ex circumferentia depressi fundamenti, quę in ęquales dividitur partes, à quibus lineæ rectæ ducuntur in octena sursum. Quòd si tortuosæ illæ revolutiones in partes diversas productæ fuerint, tunc ab octo fundamēti punctis sexdecim exeunt lineæ flexuosæ. Tales spiras possumus per totam columnā protrahere, vel infernè in tertia eius parte finire: verùm revolutiones istæ multis modis variantur, ut plures excogitari queunt, atque arctè una super aliam siue statim in altū ducuntur, item imo arctiores, & versus summum distantiores quoque protrahuntur, per triangulū a b c decimæ sextæ figuræ primi libri. Istiusmodi protractionibus uti poteris in colūnis qualibuscunque siue fuerint in medio ampliores quàm in imo & supernè siue ubique ęquales, aut infernè habuerint adiectionē, in summo verò contracturā, modo pro dimensione columnæ lineamentorum principia dividantur. Porrò prędicta cochleæ linea ad columnā dividendam hoc pacto uteris. Distribue primo fundamentum rotundū in quot volueris partes, quibus adiice suos numeros, incipiendo à diametro transversa, ex his numeris educere spiras in columnam & in ea æqualiter protrahere oportet, hoc qui sequitur modo. Ascende cū lineis rectis ex singulis partitionibns depressi fundamenti, sursum usque ad imū scapi, ea puncta illic notato quemadmodum in fundamento fuerunt rotundo: eodem ingenio, divide etiam columnam supernè, ubi strictissima est in partes consimiles, quas numera ut inferius factum est. Deinde lineis rectis continuato puncta superiora & inferiora in ipso scapo, cuius longitudinem deinceps partire quatuordecim lineis transversis in quindecim intervalla

æqualia,

æqualia & incipe numerare à basi versus capitulum 1. 2. 3. &c. atque sic totus scapus erit reticulatus. Ex illo multa fieri possunt utilissima, sed huc propterea posui, ut revolutiones circa columnã commodius duci queant. Nunc inchoato inferne, supra fasciam à perpendiculari linea 1. & duc lineam tortuosam in columna obliquè usque ad angulum perpendicularis 2. & transversæ 1. Deinde ex adverso protrahe sursum aliam tortuosam oblique à puncto lineæ perpendicularis 2 usque ad angulum transversæ & perpendicularis 1. Hoc modo operare cum singulis numeris omnium quadrangulorum quę sunt in columna. Aut delinea spiras illas versus alteram solum partem, ut se non intersecent & hoc in infima tertia duntaxat, & producito lineas perpendiculares sursum per totum scapum: aut ne hoc quidem, nisi parum ultra infimam tertiam. In summa his singulis poteris uti separatim, siue aliquot eorum, aut omnibus simul. Itē siue ducantur transversæ, siue nõ, possumus tamē multas res pulchras ex huiusmodi protractionibus facere, q̃ rectè intelliget qui periculum fecerit.

Pro hac columna capitulum sex modis parato, quod centies si opus fuerit variari possit. Fac igitur quadratum quoddam tantæ crassitudinis, quantus est scapus superne sub suo annulo, altitudinis verò dimidia crassitudinis parte, super id quadratum pone plinthum, quę habeat tertiam partem spissitudinis capituli, sitq; rectangula atque quatuor æqualium laterum, lata ut possit suis lateribus capituli supremam fasciam prominentem contingere, quanta verò capituli proiectura esse debeat, statim dicetur. Plinthus hæc octogona fieri potest, quemadmodum paulò antè dictum est, at si quadrata fuerit, latera eius ad circinum sic excavari poterunt, producantur in ea duę lineæ se secantes ad angulos rectos in puncto a, atque dividentes plinthum in quatuor quadrata æqualia, & continuato quamlibet linearum in utranq; partem quantum opus fuerit, ac terminis earum adscribito b c d e quo facto aperi circinum ad quantitatem lateris plinthi, ac siste pedem in quatuor illas literas, ac reliquo arcus designa in plinthi lateribus, & quoslibet duos arcus, ubi ex plinthi laterib' procurrunt, linea transversa extra plinthi angulos abscinde. Cæterum in plinthi crassitudine res diversæ sculpi possunt ut fasciæ, striæ, canaliculi, & alia huiusmodi ornamenta. At qui ea supra scripta sunt variare volet, is faciat semper superioribus conversim in hunc modum. Primo sculpe plinthũ sic, divide crassitudinem eius bipartitò, & superiorem medietatē rursus in duas partes, quod dupliciter inverte, ex suprema parte fac unam fasciam, ex secunda verò scotiã, tam profundam quàm est alta. Deinde ex inferiore medietate facito fasciam profundam suæ altitudinis, vel pro scotia fiat quadrans tori, quorum utrunq; si invertatur, ut inferior pars veniat supernè, alia erit constitutio. Aliud, distribuatur plinthus per medium & dabit superior medietas tori quartam partem, inferior verò fasciã, aut pone qđ inferius est superne, & habebit iterum aliam faciem. Aliud, fiat ex superiore medietate quarta pars tori, & inferior pars excavetur, secundum altitudinis quantitatem. Aliud, partire crassitudinem in tres partes, suprema maneat una fascia, inferiores duæ ad circinum concaventur, pro spissitudinis quantitate: invertatur hoc, & rursus se aliter habebit, aut partiatur altitudo in duas partes, ex inferiore fiat scotia, quæ abscedat secundum

altitu-

altitudinem ſuam, ſuperior pars iterum dividatur bipartitò, fiátque ex inferiore medietate faſcia, ex ſuprema autem abſceſſus. Aliud, ſeca craſſitudinē in ſex partes, ex ſuprema fac faſciam, ex duabus ſequentibus ſcotiam, tam profundā, quàm eſt alta: ex infimis duabus trochilum, quod in verſum iterum aliter erit. Item ſub faſcia licet cymatium conficere, vel econtrario: aut ſupernè facere parvam ſcotiam, in medio eorum, & infernè magnam ſcotiam, ſed quòd ſupra & infra torum duæ tæniæ maneant. Huiuſmodi variationes infinitę ſunt. Hęc non propterea huc ſcribo, quòd neceſſariò ſic fieri oporteat, ſed quòd aliquid ex eis ſumi poſſit, & quilibet admoneatur, quid novi adhuc inveniendum reſtet: nam in talibus partitionibus non ſatis eſt uti una quapiam dimenſione, ſed diverſis, ſi quis noverit: quapropter ſemper aliquid inveſtigandū, quemadmodum Vitruvius ille excellentiſſimus, & alii inveſtigarunt, atque res utiles invenerunt: ſed non idcirco nihil aliud, quod etiam ſit bonum, excogitari poterit, & præcipue in rebus quas probare nemo poteſt eas eſſe factas optimè.

His perfectis capitulum ſimpliciſſime deſcribam, atque quadrato pręcipue utar abſque omni ornatu, poſtea tamen oportet id exornare parergis aliquibus, maximè cum opus eſt magnum: poſſumus etiam faſcias, trochilos, ſtrias, & reliquas res omnes ſingulariter exornare, aliquid egregii imponēdo, aut inſculpendo ad hunc ferè modum. Divide altitudinem capituli, quinque notis in ſex partes æquales, ex ſuprema ſexta facito faſciam planam, eam producito una ſexta de altitudine capituli: deinde punctum notato ſub faſcia, abſcedens ab extremitate eius, medietate craſſitudinis: ex hoc puncto cum linea perpēdiculari deſcende per tres ſextas, hoc magna erit faſcia plana: ſed ex infimis duabus ſextis, fac ſuperiorem ſcotiam, tam profundā quàm alta eſt, ſic remanet ſupra inferiorem faſciam productio quædam, & capitulum paruam habebit contracturam. Secundo ſic facito. Supremam faſciam, eodem modo ut ſuprà dictum eſt relinque, & diviſa capituli altitudine in ſex partes, notam pone in medio quartæ ſextæ, ex qua lineam per capitulum ducito tranſverſam, & ſpacium illud arctum, quod ſupra infimas duas ſextas remanet tęniam dabit, prominentem ſecundum craſſitudinem ſuam: duæ infimæ ſextæ ita maneant velut collum quoddam planum, ſed quod ſuperne relinquitur, ad circuli arcum rotundetur, atque inclinetur ſupremæ faſciæ, ſic quòd faſcia per medietatem ſuæ amplitudinis promineat. Tertio fiat faſciæ proiectura ut prius, de qua medietas ſolùm detur craſſitudini: nihil aliud in hoc capitulo faciendū niſi quod reliquum eius excavetur ad circuli arcum, uſque ad productionē ſuperne faſciæ, ſic quòd ſub cymatium proveniat. Deinde conficito in reliquis tribus capitulis faſcias ſimiles prioribus, & ſecta altitudine capituli uti ſupra ſcriptum eſt in ſextas, producito ſub tertia ſexta per capitulum lineam tranſverſam, inter quam & faſciam facito ſcotiam magnam, quæ tamen amplitudini capituli concavitate ſua nihil auferat: ex hoc invenitur prominentia acutiei in iā protracta linea tranſverſa. Poſtea trahe per medium quarti ſpacii lineam tranſverſam, ex quo intervallo fiat parva ſcotia ita quòd profunditas eius, capituli tangat ſpiſſitudinem, tunc circūferentia inferiori tranſverſæ ſuam dabit menſurā quantū extare debeat. Deinceps infima ſexta partita duobus pūctis in tres par

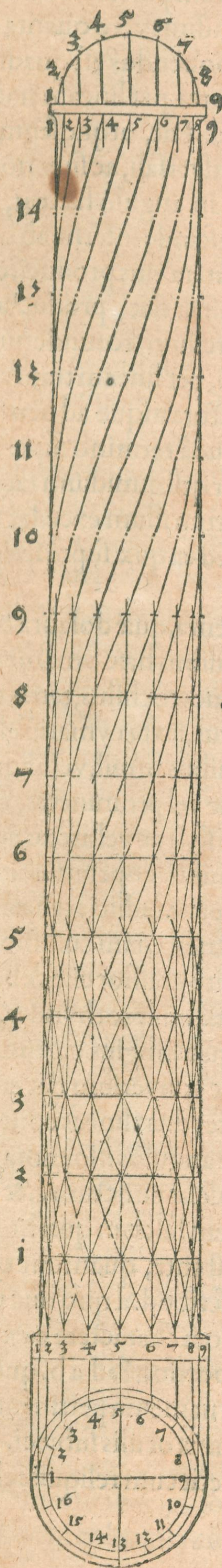
tes æquas, ex quibus infimam linea transversa à reliquis separa, atque ex ea tæniam facito prominentē quanta altitudo eius est, ex reliquo torū effice cuius ambæ decliuitates capituli latus tangant, rotūdatio verò non magis emineat quàm acuties scotiæ, quæ ipsi incumbit. Quinto suprema scotia magna facienda est ut prius, & inferior capituli pars duabus transversis dividenda est in tres partes, ex superioribus duabus fiant duæ scotiæ, & infima maneat fascia. Sexto partiatur capitulum à suprema fascia usque in imū tripartitò, fiantq; duę partes supremæ trochilis, infima itidem trochilo relinquatur, sic tamen quòd utriusque trochili profunditas de capituli crassitudine nihil demat. Quū iam hęc capitula perfecta fuerint, licet ea exornare diversis modis, pro arbitrio cuiuslibet, id quod utrunq; monstrabo. Sume plinthū de qua suprà dictum est, & primo octogonam, ac impone eam primo capitulo, & sub quolibet angulo fac denticulum quadratum, ea tamē parte, qua capitulo iungitur, crassiorem: huius proiectura sit quarta pars crassitudinis capituli. Denticulus autem eam habeat spissitudinem, quam plinthus octogona. Item quando capitulum aliquod ornare volueris, tunc adiice crassitudini tantum quantum pro conficiendis ornamentis satis videbitur. Secundo capitulo impone plinthum quadratum, & ex fascia capituli, in duobus lateribus conficito volutas, patergis tamen aliquibus ornatas. Tertio capitulo imponatur plinthus quadrangula excavata, cui sub angulis pro ornamentis faciendæ sunt proiecturæ quadratæ, quæ sint quarta pars crassitudinis capituli atq; crassiores plintho, una quarta eiusdem. Deinde constituenda sunt ornamenta rotunda in excavatis plinthi lateribus, tam crassa quàm plinthus est, atque prominentia, ut latera plinthi, si adhuc quadrata esset, tangant. Postremo quum quadrangula pro ornatmentis parata sunt, tunc aliquid pulchri in ipsis sculpitur, ut ramalia aut folia quædā singularia, vel animalium capita, aut aliquid de avibus, aut rebus aliis quibuscunq;, pro arbitrio eorū, qui talia operantur. Cæterū capitula absoluta imponuntur scapis, & dabit unum alteri decorem. Nunc ad columnæ basim accedamus, quæ quidem in hunc qui sequitur modum expeditur: quàm crassus est imus scapus, ex dimidio eius fiat basis siue spiræ altitudo, atque in utraque parte à fascia deducantur lineæ perpendiculares usque finem basis, quæ dividatur duabus lineis transversis in tres partes, ex quarum infima fiat plinthus quadrangula, ea proiecturam habeat quanta eius crassitudo est. Sed proiectura siue productio rei alicuius prominentia est à proprio corpore uti adhæret, deinde secanda est media tertia in tres partes, quarum suprema fascia maneat plana, at ex reliquis duabus pars fiat tori, sic: siste circini pedem in superiorem transversam plinthi, atque perpendicularem lateris & reliquum in angulum fasciæ iam formatæ, ac scribe circinationis arcum à basis latere in partem exteriorem, usque ad plinthi superiorem transversam. Postea dividatur suprema tertia in tres partes, quarum infima detur fasciæ, quæ excedat eam cui incumbit per medietatem altitudinis suæ, reliquæ duæ reliquantur toro qui ultra fasciam, cui superiacet producatur quantū dimidius rotundationis arcus excurrit, si principium eius sumatur in angulo prædictæ fasciæ.

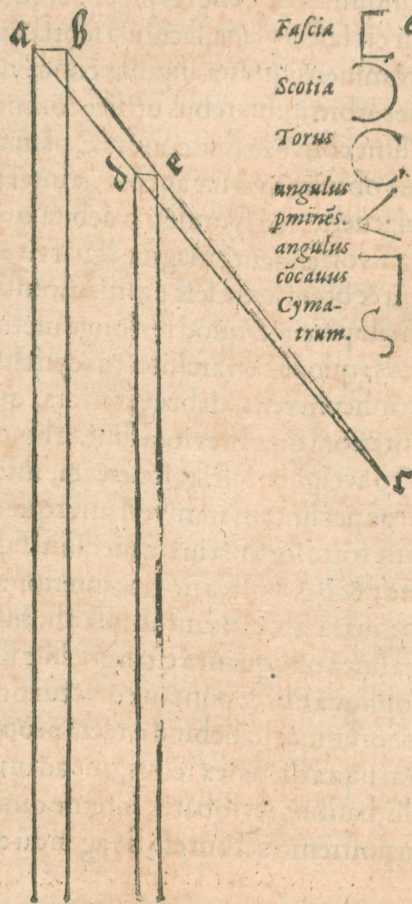
Iam locanda est hæc tota columna cū capitulo & spira super stylobatā qui

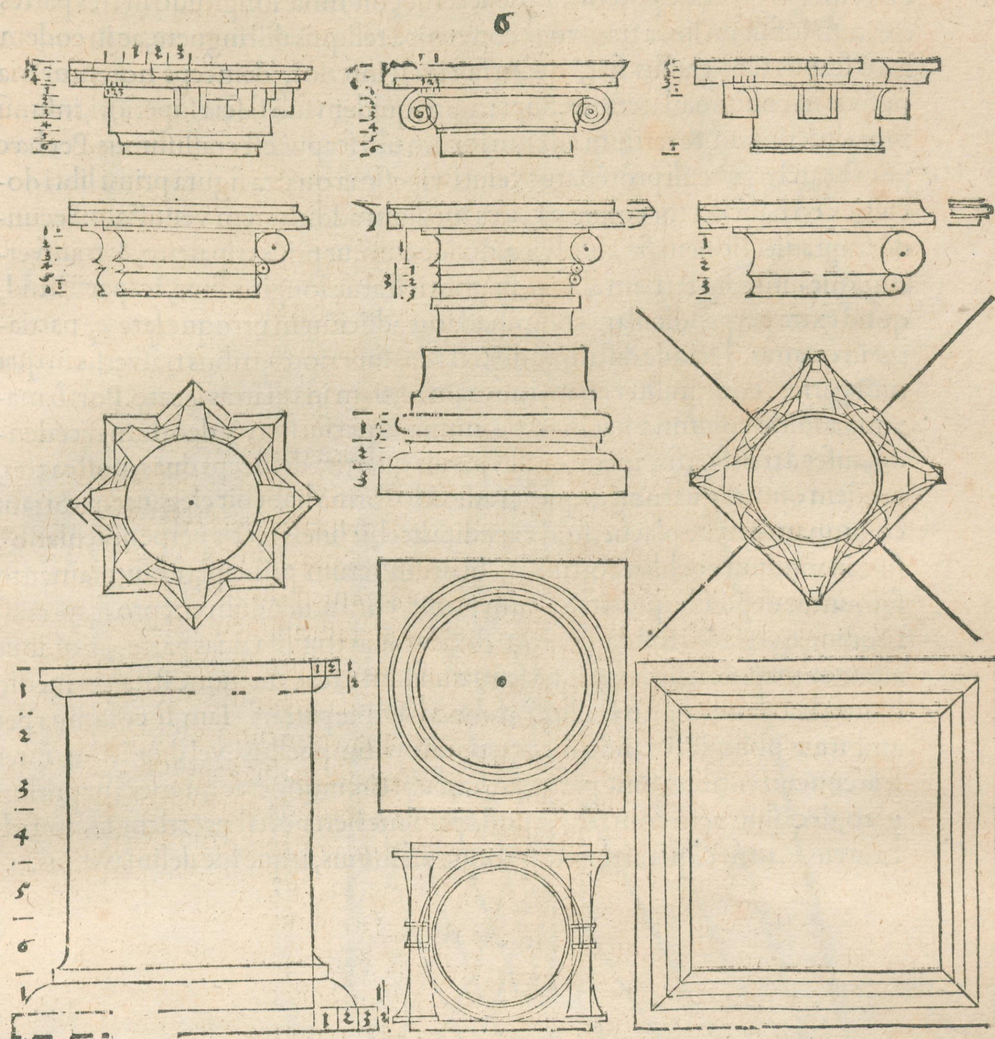
hoc

hoc pacto faciendus est. Primo quadrangulum paretur altitudinis quadrantis totius columnæ cũ capitulo & basi, amplitudinis verò quanta est infima plinthus basis: hic stylobata in fundamentum ponendus est quadrangulus, deinde ab eo supernè secanda est una decimaquarta, per lineam transversam, ea tantundem à perpendiculari lateris producenda erit, atque segmẽtum istud rursum per medium dividendum est linea transversali, ac superior pars fascia maneat, inferior autem quadrans fiat tori qui in angulo hæreat, & ad dimidiam proiecturam fasciæ procurrat, hoc facto abscinde inferne ab hoc stylobata septimam partem, quam tantundem ultra latera eius producito, atque ab eadẽ separato supernè unam quintam ex qua fascia fiat, producta pro altitudinis quantitate, & angulus ipsius superne ad circinum rotundetur: iam quod reliquum est sub hac fascia dividatur bipartitò, per lineam transversam, atque ex inferiore segmento fascia fiat, cuius proiectura usque ad perpendicularem lateris secetur lineis erectis in partes tres: atque à termino superioris fascię usque in fasciam inferiorem circuli arcus ducatur qui dimidium faciet torum, ita tamen, quòd prominentia infimæ fasciæ, torum illum excedat una tertia. Stylobata hic diversis modis exornari potest: sed ea quæ suprà scripta sunt, inferne cum suis fundamentis designavi.

Verum ut intelligatur, quę sint ornamenta, quæ dolabra & torno fieri queant, notandum est sex esse res pręcipuas, quibus hæc ornamenta constent. Prima igitur est fascia plana, secunda scotia siue trochilus, tertia torus, quarta angulus prominens, quinta angulus concavus, sexta cymatiũ est, tortuosum pro cuiuslibet arbitrio: his rebus uti licet omnibus simul, vel aliquibus solum, atq; fieri possunt convexæ siue concavæ, planæ vel prominẽtes, amplę aut strictæ, acute siue obtusæ, magnæ aut parvæ inter se, latæ vel arctæ, aut quocũq; tandẽ modo placuerit: sed symmetria debita quilibet operarius uti debet, ut operibus magnis ornamenta magna, & parvis parva adiiciat: hæc infrà duabus fasciis longa & breui iuxta sese positis monstrabo: nam cuiuslibet hominis intellectus facile percipit, quòd res longa merito crassior esse debeat, quàm breuis sui generis: quocirca si architectus cymatia aut prothyrides, aut aliud quiddã simile conficere velit, debet exteriora, quæ longius currunt ampliora facere, quàm interiora quæ breviora sunt. Si huic conversum fiat erit deforme, quod hoc pacto accipito: fascia esto erecta, inter duas lineas contenta, eam abscinde superne per lineam transversam atque angulos illos nota literis a & b. deinceps pone forte fortuna iuxta medium fasciæ punctum c. & duc duas lineas obliquas a c & b c. Postea notato interiorem fasciam quæ brevior fieri debet linea recta iuxta a b. tantum ab ipsa a b. distante, quantum tympanũ esse velis, & ubi ea linea obliquam a c. tangit, illic scribe d. à quo duc transversam usque ad aliã obliquã c b. & punctũ cõtactus nota charactere e. ex eo trahe perpendicularem deorsum, & habebit d e. rectã proportionẽ ad a b. quemadmodum hoc unà cum suprà dictis sex rebus, quę ad ornamenta pertinent, atque columnis, capitulis, basibus, stylobatis, inferne omnia oculis subieci. Ac veluti cum fasciis iam postremo actum est, sic agendũ erit cum reliquis rebus omnibus.

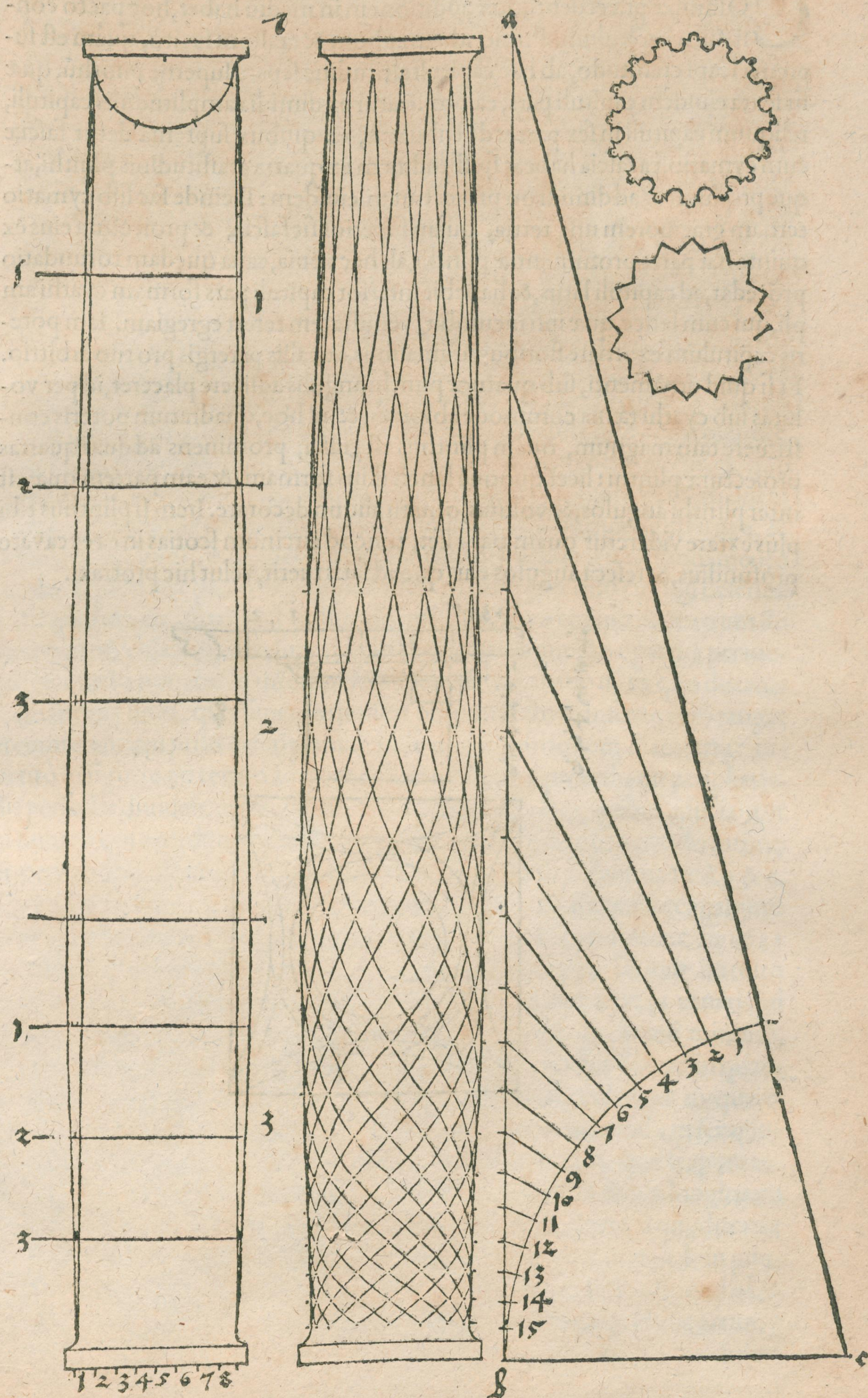



Fascia
Scotia
Torus
angulus
pminēs.
angulus
cōcauus
Cyma-
trum.

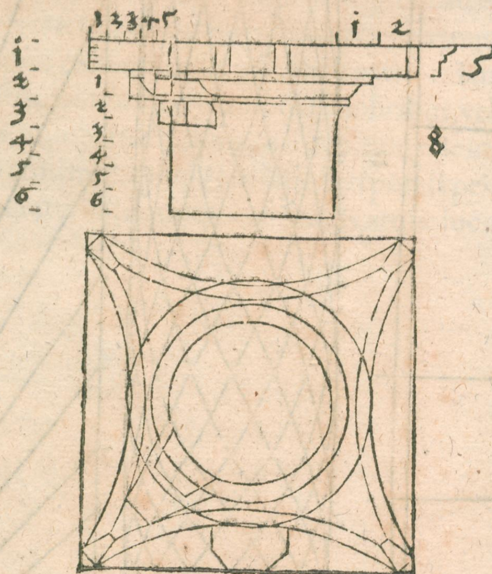


H

Qui suprà descriptę columnę ventrem siue adiectionem facere velit, id duobus modis expedire poterit. Primo secetur columnæ longitudo in tres partes quarum infimam linea transuersa convenit à reliquis distinguere, ac in eodem loco scapus tam crassus fiat, quàm fascia est inferior, deinceps notentur tria puncta in columnæ lateribus. Supremum quidem sub fascia superiori, infimū supra inferiorem, & tertium ad eum locum ubi scapus est crassissimus. Per hæc puncta arctus circuli protēdatur veluti vigesima quarta figura primi libri docuit, ex eo nanciscetur columna circa medium additionem venustam: Secundò scapi adiectionem sic absolvito, divide eum, ut prius tripartitò, & transuersam, quę infimam tertiam abscindit prioris statuę longitudinis, ac spacii istud, quod extra perpendiculare columnæ latus adiicitur in utroque latere, partiatur in quartas. Deinde distribue duas tertias superiores, tribus trāsversis in quatuor partes: consimiliter etiam infimam tertiam in quartas secato. Porrò maxima additio columnæ fiat in tertia infima, à qua sursum & deorsum recedendo, aufer à transuersis, unam ex illis paruis quartis, deinceps duas, postea tres, tandem omnes quatuor, atque ita adiectio formā habebit elegantem. Si jam columnam ornare placuerit, id expedire licebit lineis rectis perpendicularib⁹, siue in modum cochleæ tortuosis, quarum rerum principia ex fundamento sumuntur depresso: quocirca hoc in primis constituendum erit pro scapi crassitudine, quo facto fundamentum dividatur in triginta duas partes ex quibus alternatim nunc striges fiant, ad semicirculum excavatæ: nunc striæ, in medio harum baculum erigito crassum ex dimidia striæ patte. Iam si columna per ambitum obliquè striando fuerit circuitibus simplicibus, vel duplicibus inter sese concurrentibus, tunc partes sursum ubi circuitiones se intersecant prolongato, deorsum verò contrahe, quod aptissime fieri potest per triangulum a c b ex arcus centro c. qua arte antè quoque usi sumus, atque hic deliniavimus.


A
B
C
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

COlumnæ præcedenti, quæ additionem in medio habet, hoc pacto construito capitulum. Primò id tam altum & crassum facito, quàm est suprema scapi crassitudo, ab hac capituli altitudine separa superne plinthũ, quæ sit sexta eiusdem capituli pars, ea proiiciatur ex dimidia amplitudinis capituli, reliquum capituli in sex partes distribuatur, ex quibus suprema detur fasciæ cum cymatio, ea fascia habeat spissitudinem ex quarta crassitudinis plinthi, atque producatur ad dimidiam proiecturam eiusdem: Deinde fac sub cymatio tertiam graciliorem una tertia, quàm superior sit fascia, & proiectura eius ex quinta fiat parte prominentiæ plinthi, ab hac tænia, caua quędam rotundatio procedat, ad capituli latus, & habebit inferior capituli pars formam cyathi ampli, qui cum lance, quæ ipsi incumbit, venustatem refert egregiam. Iam poteris capitulum exornare floribus, animalibus, aut aliis parergis pro tuo arbitrio. Et si quid ornamenti, sub quatuor plinthi angulis adiicere placeret, id per volutas sub cyathi tænia commode absolves, & ad hoc, quadratum poteris constituere tam magnum, quàm plinthus est crassa, prominens ad duas quartas proiecturæ plinthi: licet quoque lancis illius formam, & eam partem quæ est inter plinthi angulos, & volutas, ornatu aliquo decorare. Item si plinthus tibi plus extare videretur quàm par esset, tunc ad circinum scotias in ea excavato profundius, & reseca angulos eius quoad satis fuerit, velut hic protraxi.

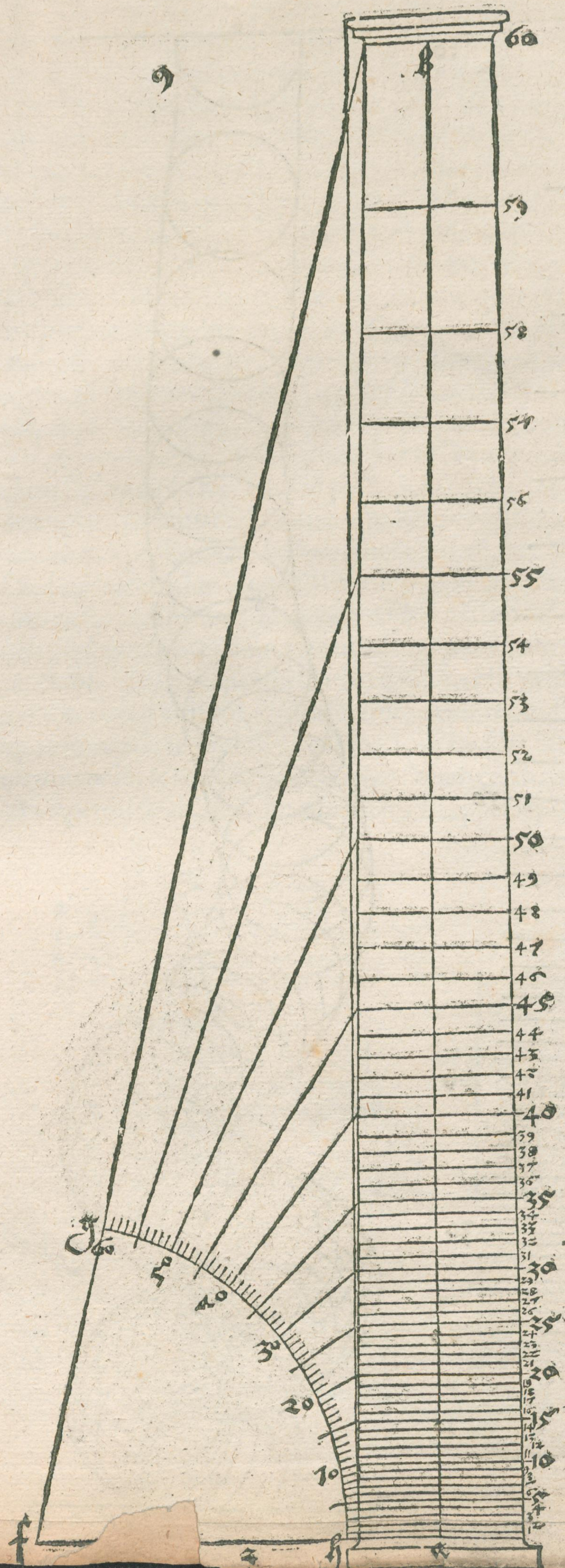


IN ſequentibus quandam aliam teretẽ columnam conficere docebo, quæ ſingulari quodam modo inflectitur atq; diſtorquetur, ea pro ornamento uti poſſumus, ac ſtatuam ipſi ad memoriam rei alicuius imponere, quę hoc modo abſoluitur: Quam craſſitudinem imus columnæ ſcapus habet, ea pro totius ſcapi altitudine nouies repetatur, cõtrahatúr que supernè ex ſexta ſcapi imi craſſitudinis parte, & annulus ibidem tantum proiiciatur, quanta infernè ſpiſſitudo eſt columnæ, & fiat craſſus ad proiecturæ menſuram: ea ornatus altitudo duabus tranſuerſis diuidatur in tres partes æquales, in quarũ ſuprema annulus maneat, in medio faſcia, cuius prominentia terminatur inter annulũ et ſupremum ſcapum, infima tertia cymatio detur, quod in ſupremo finitur ſcapo. At faſcia quæ ſcapo ſupponitur, eius craſſitudinem ſuperabit ex vna ſeptima, de hac craſſitudine ſexta pars tribuatur altitudini, quam in tres partes ſecato, eámque ſupremã linea trãſverſa ab inferioribus diſtingue, ac facito ex ea cymatium, quod à ſcapi extremitate procedat ad faſciam quæ ex reliquis duabus tertiis perficiatur. Sed priuſquã ſtylobata & capitulum conſtruantur, debet repiti columna recta, ac primùm quidem fundamentũ locetur, ex quo ſcapus noſter flectendus erit. Itaque columna recta deſignata ſecundũ lineas extremas, ducatur per medium eius linea perpendicularis, quæ ſit inferne a, & ſuperne b, hęc linea a b, in cochleę modum diſtorquenda erit ex fundamento quodam, quod hoc pacto expeditur. Pone centrum a, ex quo circulũ deſcribe tantæ quantitatis, quanta eſt craſſitudo imi ſcapi, in eo circulo diametrum ducito perpendicularem, cuis ſuperiorem medietatem puncto c partire per mediũ: hoc facto ponatur in inferiori ſemidiametro centrum d, ex quo ducatur circinationis linea, quæ ſuperne tranſeat per punctum c. inferne verò tangat circumferentiam prius deſcriptam: deinde diuide portionem diametri a c. bipartitò in ſigno e. eo centro ad interuallum e c. ſiue e a. protrahatur peripheria. His perfectis diuidentur tres illi circuli in partes ſexaginta, quibus adiiciantur ſui numeri qui exordium ſumant infernè ad punctũ a. à quo in circulo intimo numera ab uno uſque ad ſex, quę locũ habebũt in ſigno c. deinceps 7. 8. 9. & c. uſque ad 18 ſcribito media in circunferentia, quæ eius medietatẽ occupabunt. Cum 19 poſtea exi in maximam perpẽdicularem, quam circui totam ſic ut 42 veniant ad punctum 18. hoc eſt, ad circulorum diametrum. Deinde introito rurſus eum 43 in mediocrem rotundationis lineam donec cum 54 veneris ad ſignum c. Porrò 55. & qui eum ſequuntur numeri ſcribito in circulũ minimũ, quoad cum 60 attingeris punctum a. Hos numeros licebit ducere in quam partem volueris, per eos autem oportebit axem erectæ columne torquere. Igitur abſoluto iſthoc fundamento diſtribuatur columna erecta in ſexaginta partes, ſed eo quo iam dicetur ingenio. Protrahe lineam, quæ ſcapum inferne à cymatio ſeparet, in continuum & rectũ tranſverſè in duplo longiorem quã columnæ ibidem craſſitudo exiſtat, cuius finẽ nota f litera, à qua ducatur linea obliqua, uſque ad finem ſcapi ſupremi, ac ſiſte circinũ uno pede in punctum f, & alium prope ſcapum ad ſignum h. in linea tranſverſa, à quo ad obliquam arcum lineato, quam ubi attingit ſcribe characterem g. Hunc arcum g

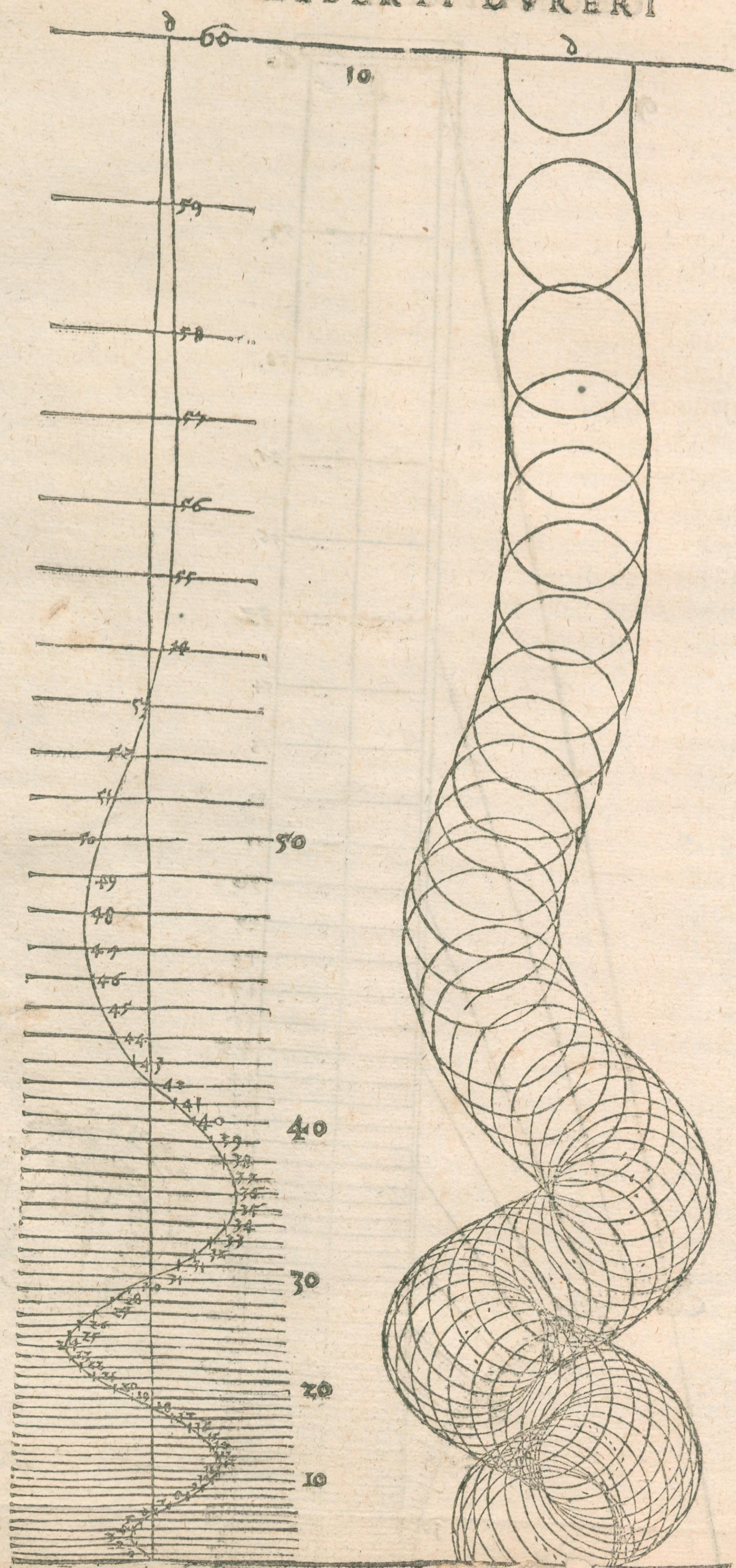
h. seca in sexaginta partes æquales & trahe ex puncto f. per omnes eas partes lineas rectas ad scapum usque, in quo puncta illa notato manifestè, & ab eis lineas producito transversales, per columnam erectam, quibus adiice numeros depressi fundamenti, qui in columna & arcu h g. debent inferne incipere. Ex hoc apparet quomodo portiones in colũna erecta ascendẽdo fiant longiores.

Rursus ducito lineam perpendicularem a b quæ columnæ axem repræsentet, cum omnibus suis transversis ac numeris, & sumpto circino perge ad fundamentũ rotundum, per quod puncta axis dimoveri flectiq; debent, & pone semper pedem in diametrum perpendicularem rotundi fundamenti, quæ circulos per medium dividit, & quemadmodum puncta numerorum semper inter se succedunt ita pede reliquo minimam eorum à prædicta diametro distantiam sume transverse ac defer eam in columnæ axem a b. locando circini pedẽ in ipsum axem, in linea transversa quę signata est eo numero, cuius distantiam in fundamento accepisti, & altero pede imprime notam in eadem linea transversa, ubi variatus punctus tortuosi axis stare debet. Sic operare per singulos numeros in utroque latere rotundi fundamenti & axis erecti a b. atque lineis transversis, & designentur puncta flexuosi axis retortæ columnæ, quæ longior ipsa recta propter flexus quos facit nec tamen altior fiet. Postea defer circino ab axe & transversis erectæ columnæ crassitudinem sinuosæ ad axem eiusdem, ubi circulos describito ex quibus tui scapi invenies spissitudinem : nam meminisse oportet quòd ex rotunda colũna in omibus lineis transversis, medioq; puncto globus excindi potest. Item quòcunq; globũ locaveris moverisq; in partes diversas, nihilominus semper versus te poterit plano aliquo per medium secari. Quum igitur columna rotunda ultro citróque flectatur, manebunt semper in ea huiusmodi globi imaginandi, qui per prædictas sectiones scinduntur in omnibus punctis mediis, quotquot voluerimus. Porrò cogita omnem punctum in axe tortuosæ columnæ esse eiusmodi globi centrũ, quare ex eo in eadem linea transversa, in qua punctum axis accipitur, circulũ designato, tam magnum quàm crassa in eodem loco erecta columna est, atq; hoc faciendum est per omnia axis pũcta columnæ flexæ : & sic habebitur eius crassitudo per singulos flexus : descriptis his circulis omnibus, linea continuato convexitates ipsorum, & apparebunt columnæ flexus.

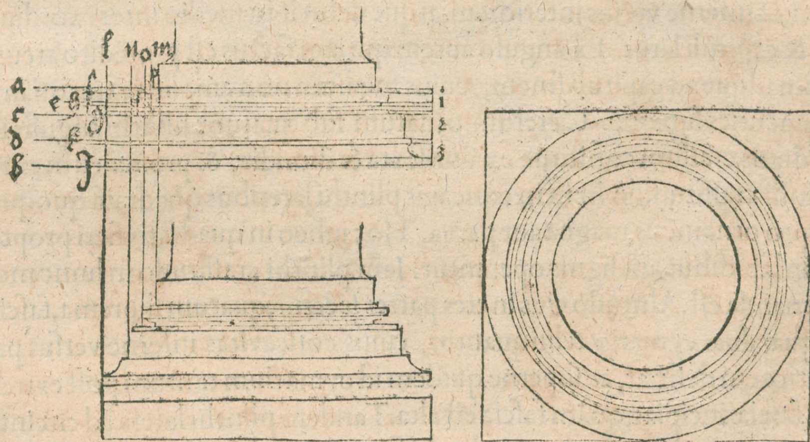
Si verò per omnes circumferentias, quæ sectionem in globo repræsentant ac centrum siue axis punctũ lineas duxeris transversas veluti prius ductæ sunt, & in curva columna peripheriam significant, ac per earũ extremitates in utraque parte per totam curvam columnam in omnibus circumferentiis secundũ longitudinem lineas traxeris, videbis quomodo lineæ in flexibus propter circuitus columnæ contrahuntur atque abbreviantur. At cum in columna recta transversales lineæ omnes rotunda plana designent, ac directe unum super aliud stet, tamen lineæ hæ in circuitu flexæ columnæ non amplius manebunt una rectè super aliam, sed declinant, pendent & vertunt se ultro citróque, sursum & deorsum ac in omnia latera, & fient obliquæ, oblongæ, rotundæ lineæ ex eis. Hæc omnia inferne utcunque deliniavi.






a
60
10
a
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
40
30
20
10
a

TOrtuosæ huic columnæ huiusmodi facito basim, Primo quadrāgulum describito in triplo longius quàm sit altum, atq; altitudo rursus tripla sit ad altitudinem fasciæ, quæ est sub imo scapo: id quadrāgulū lineis transuersis per literas alphabeti signatis hoc pacto distribue, Superius quadranguli latus transuersum sit a & inferius b. Deinde partire a b duabus transuersis c & d in tria æqualia interualla, & a c transuersa e per medium. Postea secato a e quatuor punctis in quinq; partes, quarū supremam ab aliis separato linea f, & e c tribus punctis dispesce in spacia quatuor, ex quibus infimū à reliquis distingue linea g. Ceterum e g partire in quartas, ac supremam transuersa h ab aliis resecato. Porrò d b in sex partes diuidito, quarum infimas duas linea i. à superioribus abscinde: supremā verò ab inferioribus linea k. Quum iā lineæ transuersæ pro ornamētis, quæ inter eas facienda erunt, descriptæ sint omnes, pergito ad perpendiculares in quibus ornamētorum amplitudines finiri debent, atque eas si in vno tantū latere pro duxeris, seruiēt tibi & in reliquo. Latus ergo perpēdiculare quadrāguli esto l. & linea quæ à scapi fascia per quadrāgulum descendit sit m: nunc l m per lineam n secetur in medio, hæc linea inter c d magnam terminat fasciā, in medio basis constitutam: quo facto distribue spacium m n per lineam o in duas partes, finietq; hęc linea torum, qui est inter e f. Sed o m seca in duo intervalla per lineā p, in qua terminātur duę tęnię, altera inter a f supera torum, altera autem inter e h sub toro. Item spacium n o per lineam q secandum est bipartitò ut ad eam proiiciatur tęnia inter c g. at scotia quę est inter g h in perpendiculari m finitur. His perfectis producatur fascia inter d k. vltra n tantum, quāta spissitudo eius est, sed fascia infima porrigitur vsq; ab lineam l. trochilus autem inter fascias illas tangit lineam n. Atqui ex superiori fascia & trochilo licet scotiam vnam conficere & sic deperditur prædicta superior fascia, quēadmodū hic omnia præter postremū illud designaui.

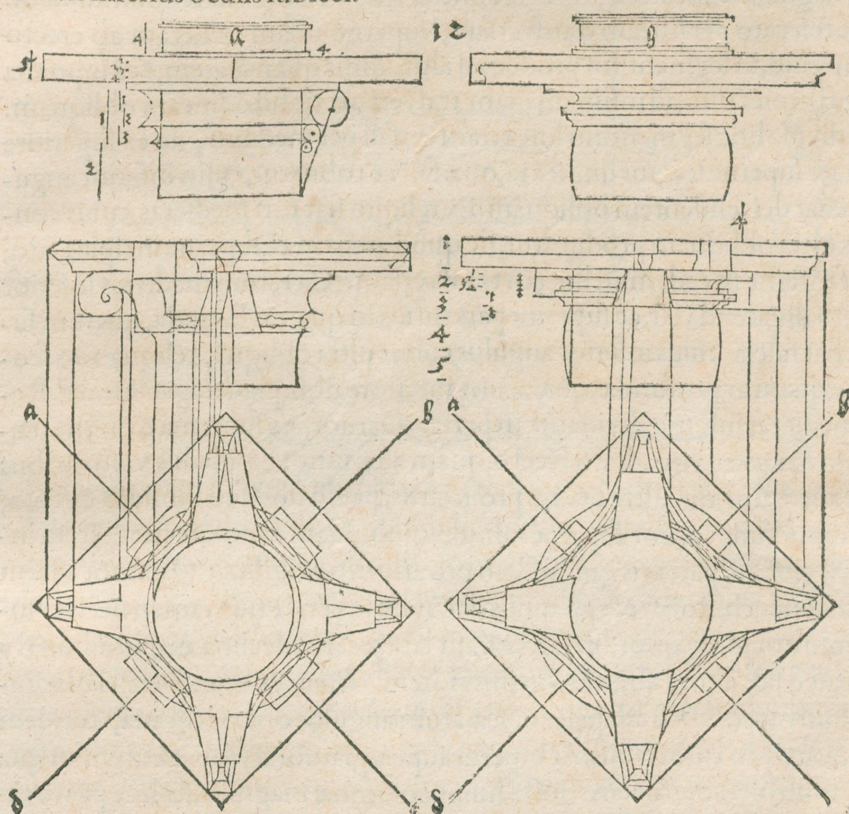


CApitulum autem pro tortuosa columna duobus modis cōstruitur. Primo eius corpus in quadrato superne è scapi crassitudine sumpto statuendum est uti suprà docuimus. Plinthi verò quadratæ amplitudinem atque crassitudinem, & in eo loco ubi prius, expedito: nam proiectura eius plurimum prominet propter columnæ flexus, ut capitulo conferat venustatem. Item supremam

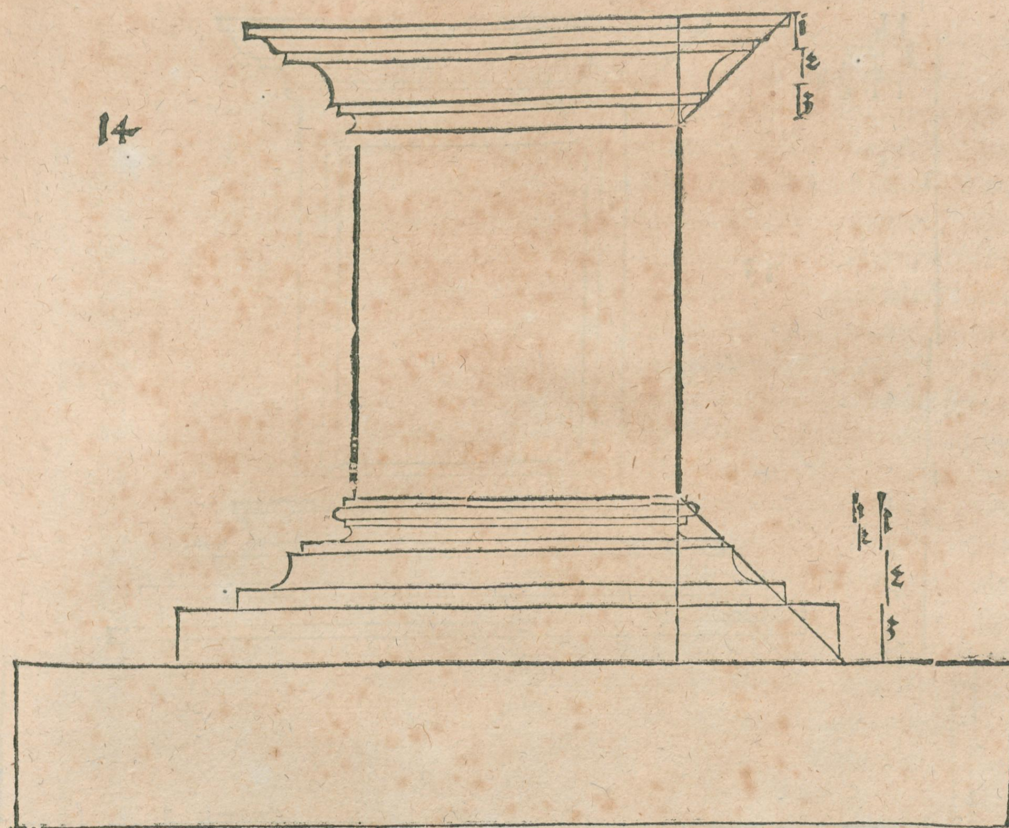
premam fasciam sub plintho, cum latitudine & proiectura sua cōficito, velut de pręcedente capitulo dictum est: in medio inter hanc fasciam & imum capitulum lineam ducito transversam, atq; ab eo spacio quod inter eam & fasciam est separato rursus alia transversa tertiam infimam: eo facto trahe lineam obliquam à termino supremæ fasciæ ad imum capituli, in qua siste circini pedem, & alio à fascię extremitate in spacio illo amplissimo circinationis arcū describe versus capituli latus sic quòd semicirculus infernè proximam transversam tangat, & secabit hic arcus ibidem trochili acutiem, quātum extare debeat, fietq; scotia magna, deinde inter angustiores duas transversas circulū deliniato, qui utramque earum tangat, unà cum capituli latere ac linea obliqua, ex eo proveniet scotia parua, quæ suam acutiem ipsamet prominentem indicat, à qua usq; ad capituli latus iterum parvam designato scotiam. Quum jam capitulum exornare statuisti, fac sub plinthi angulis ornatus in suis quadratis eius crassitudinis, cuius magna est scotia, & proiice eos paulò amplius quàm ex media capituli crassitudine: in minori scotia p otes ramū statuere, à quò se folia sursum erigūt, at in cauo plinthi latere rosam aut aliud quiddam egregium facere licet. Secundo capitulum hoc modo variatur. Plinthus cum fascia sub ea ut prius relinquitur, sed proxima sexta sub eadem plintho linea transversa separatur, ac dividitur in duas partes quarum superior scotiæ detur profundæ, quæ capituli latus tangat: postea distribuitur & inferior medietas bipartitò per lineā transversam, atque ex illis segmentis binæ fiunt tæniæ, quarum inferior proiecturā habeat subduplam ad proiecturam fasciæ, quę sub plintho est: at superior tantū retrahitur quàm crassa est. Porrò sexta, quæ tertiò iam sequitur in duas partes secanda est per lineam transversam, ac in superiore quidem parte cymatiū construetur pro ornamento, quod oriatur sub infima fascia, in ea prominentia qua est superior tænia, id cymatium superne flectatur versus partem exteriorem, & inferne versus interiorem, atque desinat in medio inter exordium suum & capituli latus. Ex angulo autem qui iam factus est protēdito arcum deorsum usque ad capituli finem, cuius medium non amplius extet quàm proxima acuties supernè. Cæterum ornatum sub quatuor plinthi angulis in suis quadratis crassum constitue ex una sexta & dimidia, & proiice eum ex media capituli crassitudine. Item in concavis plinthi lateribus quadrata quoque perfice pro ornamētis magna aut parva. Hoc iubeo in quadratis fieri propter eos qui in lapidibus aut lignis operantur. Iam plinthi crassitudo in hunc modum exornanda est. Altitudo eius in tres partes secetur, quarum suprema, fascia fiat, reliquæ duæ cymatio relinquantur, cuius concavitas inferne versus partem exteriorem desinat, ac superne quidem id cymatium tantum post extremitatem fasciæ incipiat, quàm fascia est alta. Tandem plinthi latera ad circinum sic solent excavari. Ducantur per plinthi superficiem binæ lineæ quæ se in medio eius intersecent ad angulos rectos, ita ut ex plintho quatuor fiant quadrata, eas lineas protrahe ultra plinthi latera quantum satis est. His perfectis designentur fundamenta pro utroque capitulo in suis quadraturis ac sumatur circino præter unam maxima circulorum diameter, ea distantia invariato circino transferatur ad lineas prolongatas ultra quadraturam, sic, figatur

circini

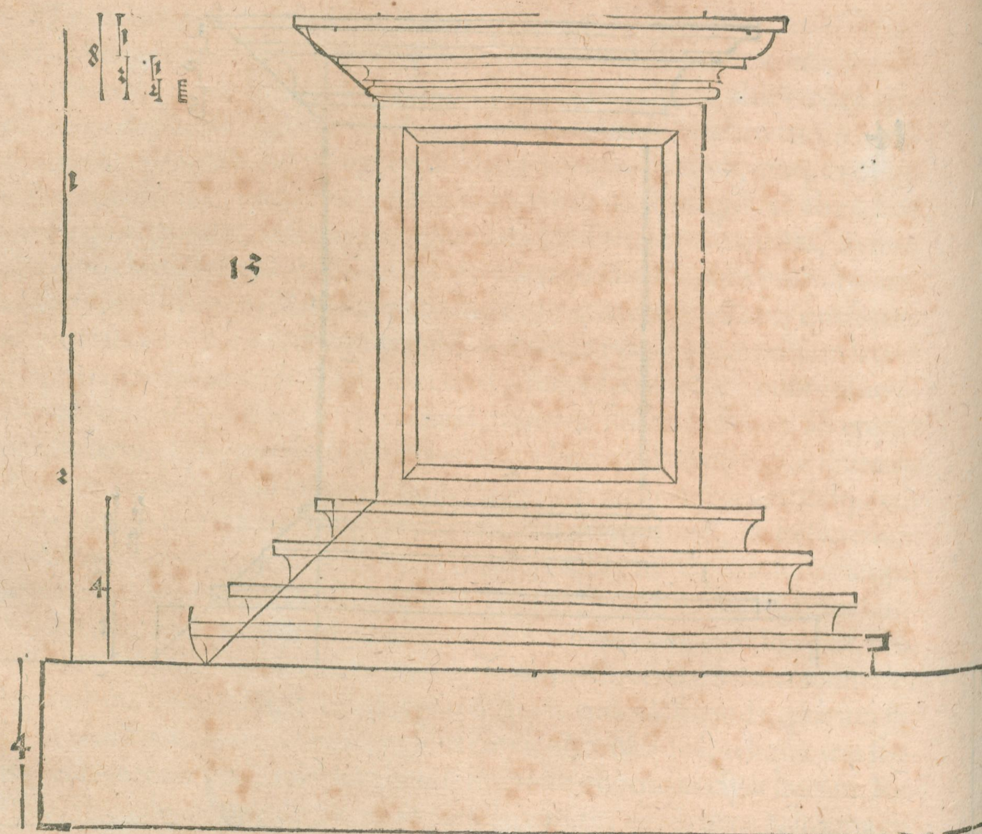
circini pes vnus in circumferentiam, cuius dimetientem accepisti in eo loco vbi linea transit trausuersa, & alius pes extendatur versus finem eiusdem lineæ, atque punctus is signetur litera a, ita quærantur etiam reliqua tria puncta quæ notentur b c d. characteribus, deinceps servato priore intervallo siste circinú in signa a b c d. ac delinea arcus per plinthi latera, postea designa etiam circino ex iisdem centris a b c d. quantum parerga abscedere debeant in plinthi crassitudine. Postremo acroterium quod capitulo imponitur, eiusdem capituli habeat crassitudinem, cuius quarta pars detur altitudini, id scabellum astragalis quibusdam decoretur. Statua autem, quæ super columnam locatur sit in duplo altior quàm capitulum cum suo acroterio. Hæc capitula cum suis fundamentis inferius oculis subieci.



Quum jam absoluta fuerit columna cum base & capitulo suo, tunc stylobatam ipsi parato, ac primo quidem quadrangulum oblungum conficito, ídque erectum, tantæ latitudinis quanta est infima basis fascia, altũ verò ex amplitudine duplicata: sub hoc quadrangulo statue rursus lapidem itidem quadrangulũ, qui sit altus ex quarta erecti altitudine quadranguli, quiq; ex omni parte promineat ad quantitatẽ crassitudinis erecti quadranguli ac ab eodem erecto quadrangulo, inferne distingue linea transversa unam quartã, à cuius altitudine linea descendat obliqua ad mediam quadrati lapidis proiecturam, atque super obliquam illam scalæ construantur quatuor gradibus, qui superne promineant ex suæ diametri quantitate, habeántque ibidem fasciam latam ex quarta gradus altitudine, sub qua contractura ad scotiæ fiat similitudinem. Deinde resecato per lineam transversam, supernè unam octavam ab erecto quadrangulo, id segmentum produc ad altitudinis quantitatem, & à suprema segmenti proiectura, ad infimam suam trãsversam trahito lineam obliquam. Postea divide hoc segmentum linea transversali per medium, ac ex superiore medietate superne secetur una sexta, quæ fasciæ tribuatur, cujus inferior angulus excedat descendentem obliquam. Ex reliquo fiat tori medietas, cuius convexitas ultra obliquam producatur, sic quòd arcus in ea superne incipiat, atq; desinat inferne in eadem ad lineam transversam. Cæterum medietas inferior bipartitò dividenda est, ac superior pars rursus in quartas secanda, quarum suprema fiat fascia, cuius inferior angulus currat ultra obliquã, reliquæ tres scotiæ relinquantur profundæ, quæ acutie inferiore obliquam tãgat lineam. Residua medietas inferne dividatur in partes quatuor, ex suprema & infima tæniæ fiant extantes à quadrato erecto, quàm altæ sunt: ex mediis verò duabus torus expediatur, qui ultra tænias proiiciatur, paulò plus suo dimidio circulo, Nunc dimidium torum superne ramulis quibusdam exornare licet. Item inferiora stylobatę parergis quibusdam pro arbitrio cuiuslibet. Quatuor autem quadrati latera historiis & epitaphiis decorare decet. Prius tamen in eis tympana constituantur, quorum fasciæ fiant latæ, ex duodecima amplitudinis stylobatæ, sed fasciarum abscessio in interiorem partem ex dimidia fasciæ latitudine absolvatur. Porrò ad quatuor scalarum angulos ornatus gratia, totidem viros locato pro custodibus. At superne super quatuor stylobatæ angulos quatuor statuito cercopithecos. Iusta huius columnæ magnitudo hoc pacto sumitur: quando homo super magno illo lapide quadrato stat ante stylobatam, debet capitis vertex ad medium stylobatæ pertingere. Quæ suprà tradidi, hic etiam deliniavi: at fundamentum quum facile sit, omisi.



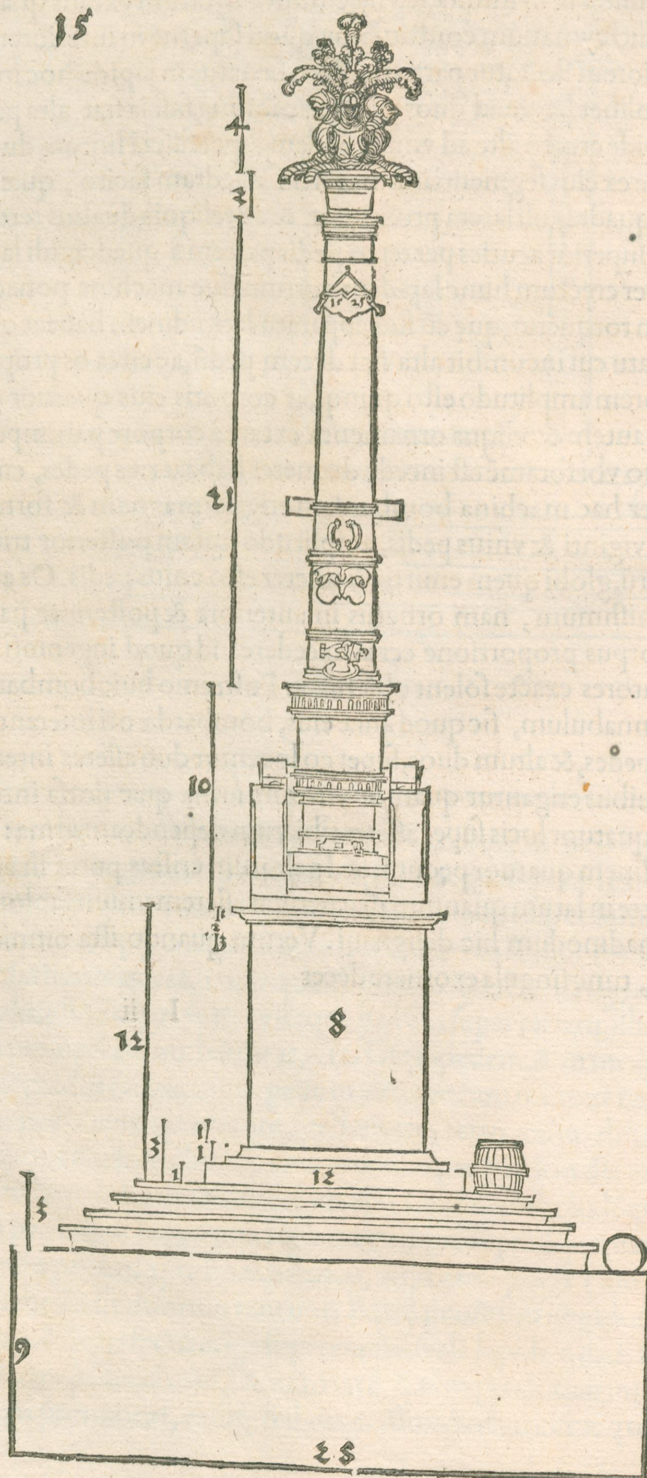
SIn autē volueris, licet ſcalas in prædicto ſtylobata omittere, & aliter exornare quàm prius, in hunc modum. Conſtitue altitudinem erecti quadranguli duplam ad ſuam amplitudinem: ſpira verò alta fiat ex dimidia quadranguli craſſitudine, eáque tantundem proiiciatur, à quo projecturæ termino inferiore, ad angulum ei oppoſitum in quadranguli latere perpendiculari linea ducatur obliqua, quæ menſuram dabit productionibus. Hæc ſpiræ altitudo in tres dividitur partes, ex quarum imſima plinthus fiat quadrangula, mediæ infima, tertia faſciæ detur, reliquę duæ trochilo relinquantur: ſed ſuprema tertia per medium ſecetur, atque inferior medietas rurſus in tres partes, quarum infima faſcia maneat, cui ſcotia ſuperponatur, velut prius: in ſuperiore medietate duæ tæniæ conſtituantur, in quarum medio torus eſto tantū occupans, quantum ambæ tęniæ. Porrò altitudo capituli ex duabus abſolvatur ſpirę tertiis, quæ tantundē etiam producatur, eáque altitudo dividenda eſt in tres partes æqualiter, ex quarum ſuprema fiant duæ tæniæ, ſed ſuperior paulò amplior, inter quas mediet cymatiū quod craſſitudinē utriuſq; habeat tæniæ, quòd que ſuperne in interiorem partē, inferne verò in exteriorem flectatur. Poſtremo ex inferioribus duabus tertiis totidem ſcotiæ perficiantur, atque inferiori faſcia incumbat admodum gracilis, quemadmodum hic protraxi.



SÆpe accidit quando in bello exercitus vincitur, ut in eo loco ad memoriam colũna erigatur, ſignificans qui fuerint qui ſuperati extiterunt: quòd ſi potentes, poteſt de apparatu eorum bellico, huiuſmodi columna extrui. Primo locetur ſtrues lapidum quadrata ſuper aliquo colle, quę omnia quæ ei imponuntur ſuſtinere queat, cujus quodlibet quatuor laterũ viginti & octo pedes in amplitudine contineat, extétque novem ſuper terram, illis quatuor angulis ſuperpone pilas bombardicas, altas ſeſquipedem, & in media hac congerie quatuor gradus facito, trium pedum altos, eorum infimus habeat altitudinem unius pedis cum quadrante, reliqui tres certo ordine diſtribuantur, ſic quòd ſupremus fiat humilimus, ac medii duo proportionales extremis velut in fine primi libri de lineis monſtratum eſt. Gradus infimus lõgus eſto viginti quatuor pedum, at ſupremus viginti & vnus, ſupra hos quatuor angulos doliola locato pulveri apta bombardico, altas duos pedes cum dimidio: diameter verò media ſit duorum tantum. Porrò graduum angulos linea abſcindito obliqua. His perfectis erige ſuper mediã ſcalã lapidẽ quadrangulũ oblõgum duodecim pedes altum, & octo latũ. Cuius productio ſuperior per tres quartas pedis promineat, eamq; habeat craſſitudinẽ, in cuius quarta ſuprema

fiat

fiat fascia, similiter & in infima, sed hæc minor & tãtum extans quàm alta est, in harum medio cymatium constituatur, quod superne in interiorem, inferne, verò in exteriorem flectatur partem. Verũ ornatus in lapide hoc inferne proiiciatur in quolibet latere ad duos pedes, ac infima fascia fiat alta pedis vnius. Deinde in lapide erecto alte ad vnum pedem super fasciã lineam ducito transversam: atque ex eius segmenti infima tertia quadram facito, quæ ad vnum pedem extra quadrãguli latera promineat, & ex reliquis duabus tertiis trochilus fiat, cuius superior acuties per tertiã pedis partem à quadrãguli latere extet. Cæterum super erectum hunc lapidem tortum siue machina ponatur quacũ globi in altum torquẽtur, quę cũ suo apparatu latitudinem habeat octo pedũ, ea cum apparatu cui incumbit alta fiat decem pedũ, ac circa os propter firmitatem & decorem amplitudo esto quinq;, at corporis eius quatuor cum quadrãte: annuli autem & reliqua ornamenta extare à corpore parumper debent. Item in eo loco vbi foramẽ est incẽdii diameter habeat tres pedes, cum quarta eiusdem. Super hac machina bombardam erigito magnam & fortem, cuius longitudo sit viginti & vnius pedis, amplitudo autem posterior trium, anterior verò duorũ, globi quem emittit diameter esto vnius pedis. Os autẽ bombardæ sit firmissimum, nam ornatus in anteriore & posteriore parte debet bombardæ corpus proportione certa excedere, id quod ingeniosi bombardarum conflatores exacte solent obseruare. Postremo huic bombardę superponatur tintinnabulum, sic quod ansæ eius, bombardæ ori inserantur, sitq́ue amplum tres pedes, & altum duos, super eo locentur duo asseres inter sese trãsversi, super quibus erigantur quatuor virorum arma quæ dorsa inter se jungant, ita ut in quatuor locis super asseres tibiarum dependeant arma: id totum habeat altitudinem quatuor pedum. Sed galearum cristas potes in altum erigere ac diducere in latum quantum placuerit: at asserem vnum fac longum sex pedum, quemadmodum hic designaui. Verum quando ista omnia magna fiunt in opere, tunc singula exornare decet

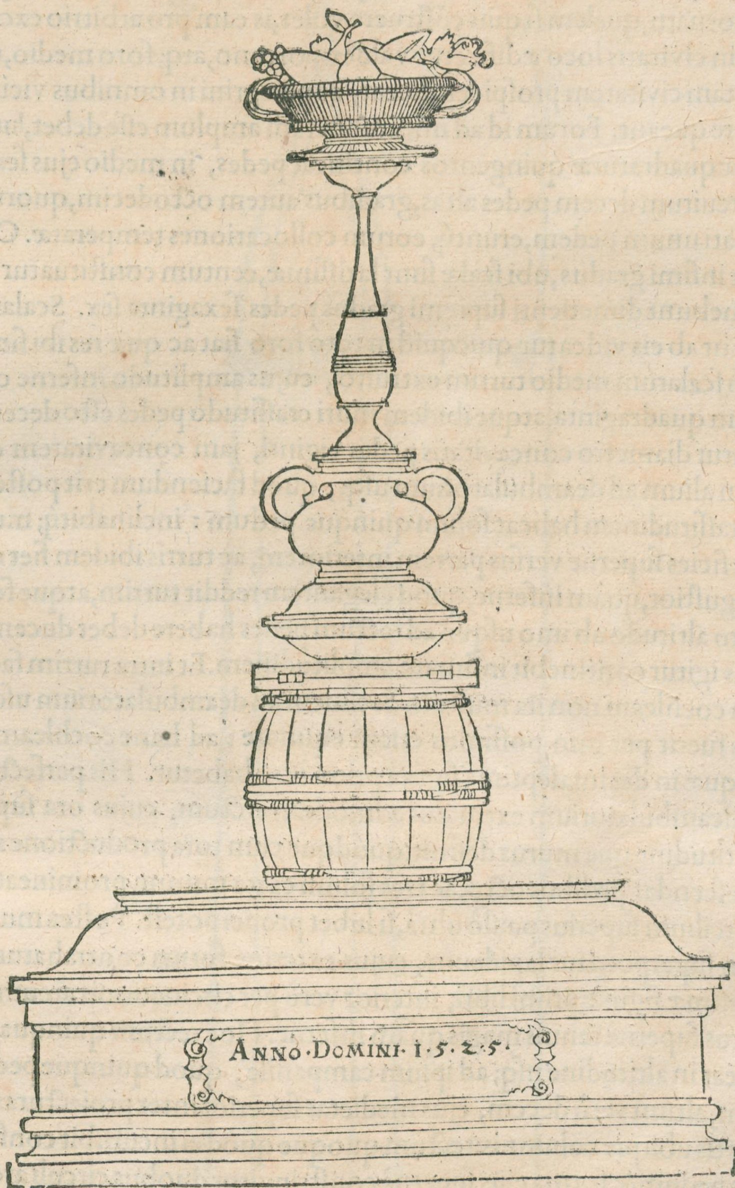

15
10
8
12
25

SI quis victoriã erigere vellet, quod seditiosos agricolas decuerit, is huiusmodi rebus uti poterit quas deinceps dicam: Primo locetur lapis quadrãgulus cujus quodlibet quatuor laterum sit lõgum decem pedes, & altum quatuor, is plintho cuidam incumbat, quæ latera habeat viginti pedũ longa, alta autem unius, sitq; sita in colle aliquo, super quatnor ejus angulos ponantur vaccæ, oves, porci, atque alia pecora ligata, sed super angulos quatuor lapidis quadranguli, totidẽ ponentur corbes, pleni caseo, butyro, ovis, cæpis, herbis, aut quicquid tibi in mentẽ venerit. Super hunc lapidẽ, alius adhuc constituatur itidẽ quadrangulus, qui latera longa habeat septẽ pedes, & alta unius, in ejus medio locetur capsa avenaria cujus altitudo sit quatuor pedes, ac infernè unum latus longum sex cum dimidio, at superne ubi sera est solum sex, super operculnm autem longitudo fiat quatuor cui impone ahenum inversum, tres cum dimidio pedes amplum: sed in fundo superne solum tres, huic rursus gabata in qua caseus formari solet imponatur, alta dimidii pedis, superne duorũ pedum ampla, at in fundo solum unius cũ dimidio, eam orbiculo cooperi admodum crasso, quiq; satis promineat: in medio hujus orbiculi vas locato in quo butyrũ recondi consuevit altitudinis triũ pedũ, & in fundo unius & dimidii, supernè verò unius amplum, rostrum tamẽ per quod effundimus atq; ansa aliquantulum proiiciantur. Deinde urceus bene formatus statuatatur, in quo lac reponi solet, cujus altitudo sit duorum pedũ cũ dimidio, in ventre autẽ amplitudo unius, & superne dimidii, at basim ejus inferne largiorẽ facito, in eo urceo erige quatuor rastros, quibus carbones corradũtur, qui longi sint quinque pedum & dimidii, circum quos ligato frumẽti fasciculũ altũ pedes quinque, sic quod rastri superne extent per dimidiũ, illi rusticorũ appende instrumenta ligones, palas, fũrcas, flagella, & alia istiusmodi. Tande prominentibus rastris superponatur gallinarũ cauea, huic rursus fidelia butyri inversa, cui rusticus tristis atque gladio perfossus insideat quemadmodum inferne designavi. Homini ebrioso posset aliquis hoc pacto super monumentũ memoriã cõstruere. Primo sepulchrũ ejus statuatur cũ epitaphio, quod voluptatẽ ironicè laudet. Deinde super sepulchrũ erigatur doliũ vinariũ, quod alueolo suptegatur. Postea locentur duę patinę quarũ una sup alterã inversa sit ut os ori opponatur: jã supriori patinę imponatur cãtharus humilis, sed admodũ capax, duabus ansis, qui orbe cooperiatur super quem invertatur poculum vitreum amplissimum, cujus fundo insideat corbis plenus pane, caseo butyro, & aliis esculẽtis. Consimiliter ex aliis rebus possemus diversis modis convenienter ad vitam cujuslibet, sepulchrum ejus ornare. Hæc delectationis causa indicare placuit, ac unà cum cæteris columnis delineare.

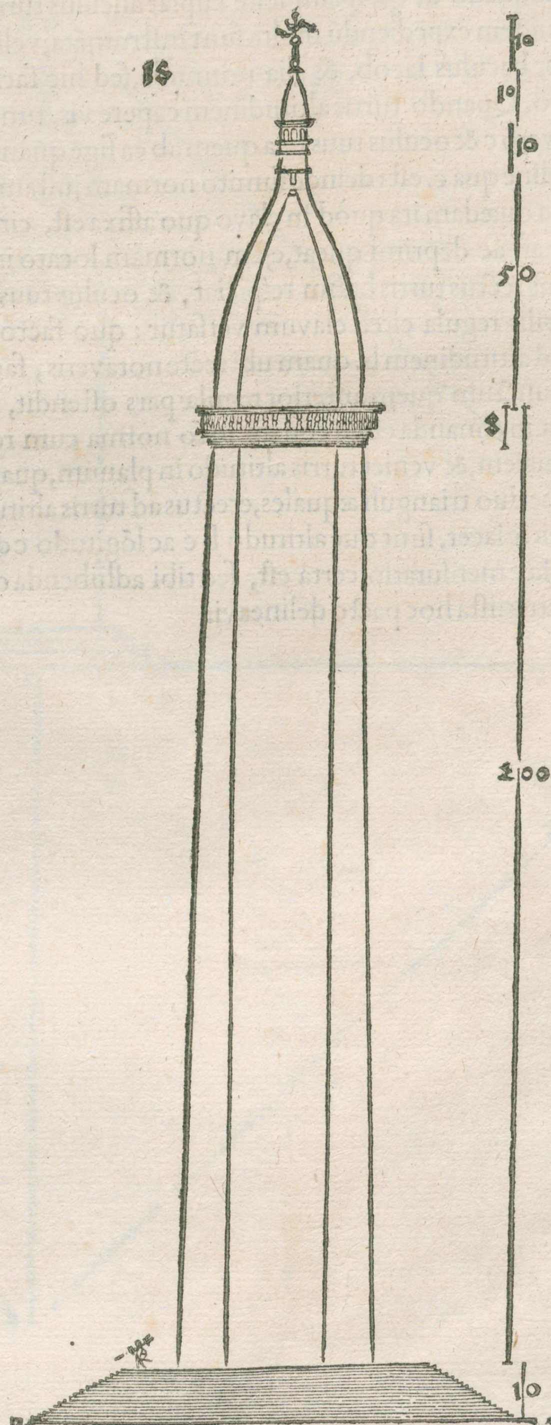
16.



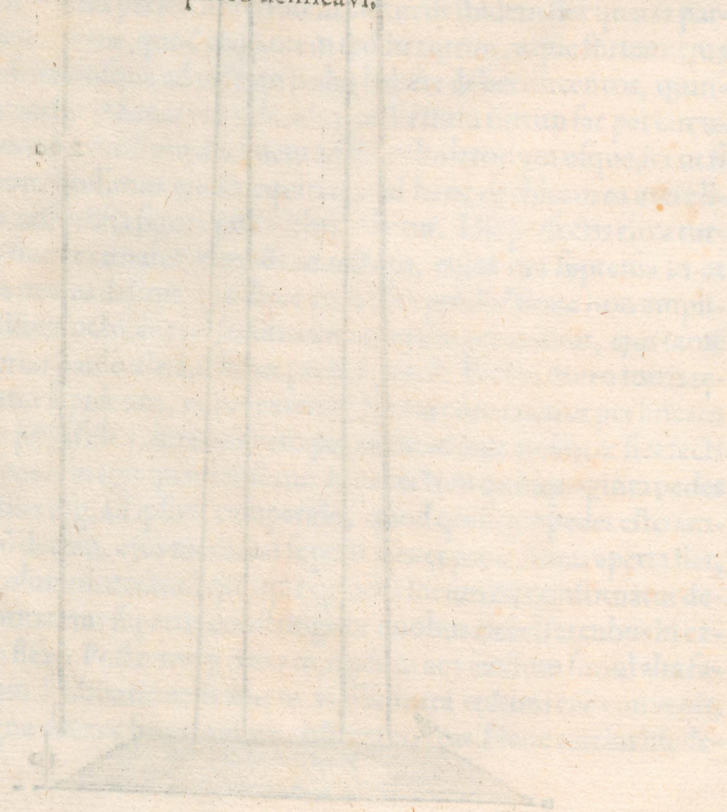
ANNO DOMINI 1525

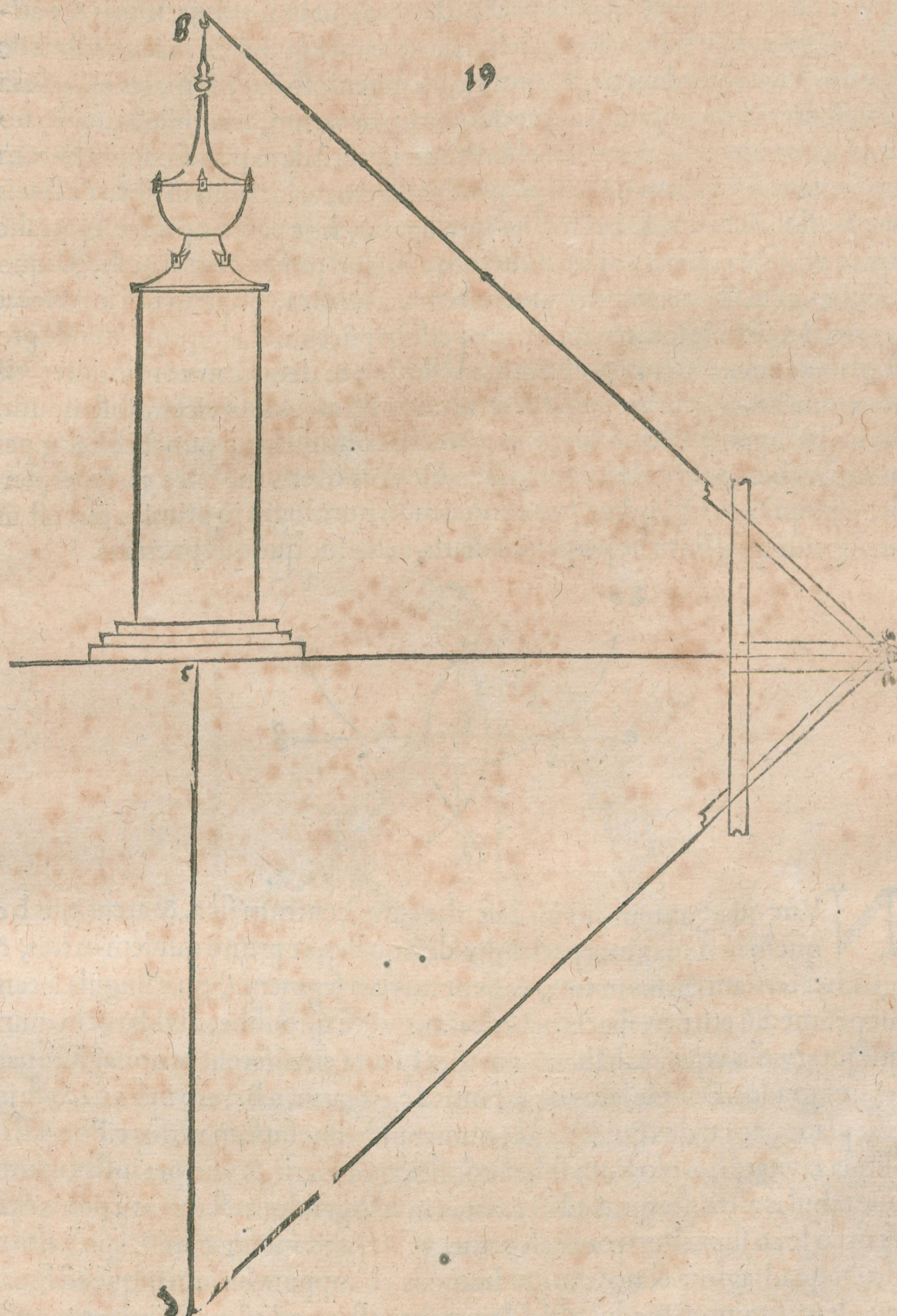

ANNO·DOMINI·1·5·2·5·

POstquam in præcedentibus de corporibus longis nonnihil præcepimus, jam turrim rotundam, firmamq; facere docebo, at solum corpus absque omni ornatu, qualem si quis cōstruere volet, is eam pro arbitrio exornet. Hæc turris in civitatis loco ædificetur valde oportuno, atq; foro medio, ut ex ea super totam civitatem prospicere liceat, ac peregrini in omnibus vicis ad eam se dirigere queant. Forum id ad minimum tam amplum esse debet, ut unum latus suæ quadraturæ quingentos contineat pedes, in medio ejus scalas locato per circuitum decem pedes altas, gradibus autem octodecim, quorum singuli fiant lati unum pedem, eruntq; eorum collocationes temperatæ. Cæterū diameter infimi gradus, ubi scalæ sunt latissimæ, centum constituatur pedum, & remanebunt dimetienti supremi gradus pedes sexaginta sex. Scalæ istæ utiles erunt ut ab eis videatur quicquid in toto foro fiat ac quæ res ibi sint vænales. Porrò scalarum medio turrim extruito, cujus amplitudo inferne cū muro sit pedum quadraginta, atque ibidem muri crassitudo pedes esto decem, & relinquantur diametro concavitatis pedes viginti, jam concavitatem directè ducito in alium ad deambulatorium usq;, quod faciendum erit postea, ubi murus crassitudinem habeat solùm quinque pedum: inclinabitq; muri exterior superficies superne versus partem interiorem, ac turris ibidem fiet quarta parte angustior, quàm inferne, quod elegantem reddit turrim, atque fortem: ejus autem altitudo ab imo usque ad tectum pedes habere debet ducentos, quinquies igitur continebit infimam amplitudinem. Et intra turrim fac per circuitum cochleam non ita multum decliuem ad deambulatorium usque, ita ut si opus fuerit per eam possimus etiam equitare: ad hanc cochleam ea utere linea, quæ in decimaseptima figura primi libri habetur. His perfectis circa turrim deambulatorium extruatur admodum arctum, cujus ora suprema in ea sit altitudine qua murus desinit, quódque cum tota productione non amplius descendat pedibus octo, ac tres solum extra murum promineat, ejus tamē supercilium superius paulò ultrà, si lubet proiici potest. Postea muro turris tectum superponatur lapideum, cujus exterior forma contrahatur per lineam trigesimæ figuræ primi libri, interior verò per circinationis arcum & fiet tecti murus supernè tenuis magis quàm infernè. Hoc tectum quinquaginta pedes habeat in altitudine usq; ad ipsum campanile, quod quinque pedes esto amplum, altum verò decem, ejus medietas superior inter proiecturas aperta fiat, insertis ubique columnis: tectum quoque quod ei incumbit constituatur decem pedum & forma ejus supernè constringitur duobus circuli arcubus in exteriorem partem flexis. Postremo perticam, nodum ac vexillum simul alta facito decem pedum. Habitationem autem vigilis intra tectum esse convenit, ut prospicere, signa dare: ac horologium corrigere queat. Hanc turrim hic designavi.

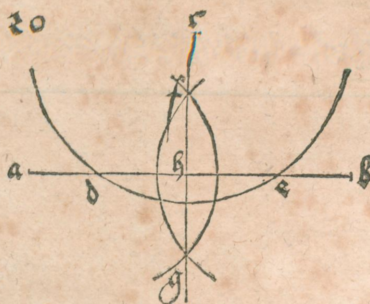

15
10
10
10
50
8
200
10

CONtingit aliquãdo ut quispiam scire cupiat alicuius turris altitudinem, ad quod quidem expediendũ multa sunt instrumẽta, velit astrolabium, & eius quadrans, baculus Iacob, & alia nonnulla, sed hic facilem quendam modum indicabo. Quando turris altitudinem capere vis, tunc signa eam superne b. inferne verò c & oculus tuus sit a quem ab ea fige quàm longe placuerit, at in ea altitudine qua c. est: deinde sumito normam justam cui in vna parte affigatur regula quædam ita quòd in clavo quo affixa est, circumagi, atque in alia parte eleuari ac deprimi queat, cjam normam locato in lineam a c, sic quòd angulus eius rectus turris basim respiciat, & oculus tuus sit in parte posteriore vbi mobilis regula circa clavum versatur: quo facto erige regulam anteriore parte ad altitudinem b. quam ubi recte notaveris, facito signum in norma ad eum punctum quem anterior regulæ pars ostendit, atque sic firmetur regula. Postea in clinanda est in eodem loco norma cum regula in variata in horizõtis planiciem, & veniet turris altitudo in planum, quam signato charactere d, fientque duo trianguli æquales, erectus ad turris altitudinem a b c & a c d. qui in planicie iacet, sunt que altitudo b c ac lõgitudo c d. in plano invicem æquales. Hæc mensuratio certa est, sed tibi adhibenda est diligentia ne errorem committas: ista hoc pacto delineavi.




B
19

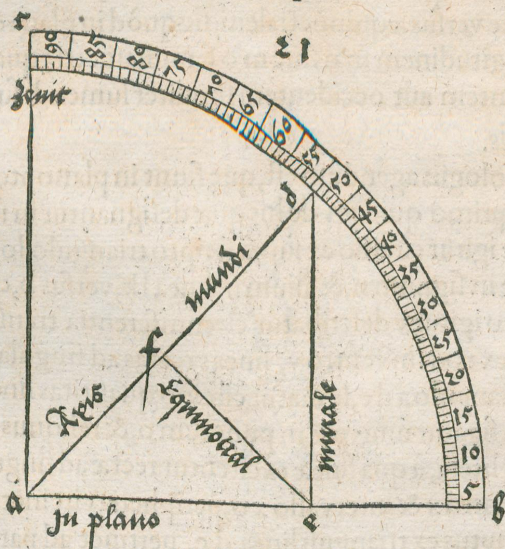
VTile eſt architectis, lapicidis ac pictoribus, ut in turribus, muris & parietibus vulgare horologiũ deſignare queant: quocirca in ſequẽtibus de his rebus pauca quædam tractabimus, quæ ingenioſo cuique magis neceſſaria eſſe videntur: horologium itaque duodecim horarum, à meridie & media nocte incipientium delieneare docebo. Primo igitur à dato puncto ſupra lineam tranſverſam diſce aliam ducere perpendicularem, velut prius in libro de lineis quoque ſcriptum eſt, ſed ut rectius intelligatur, hoc pacto operare. Protrahe lineam a b. ſupra quam notato punctum c. in quo poſito circini pede, reliquo deſcribe circinationis arcum tranſeuntem per lineam a b. quam ubi inter ſecat ſignato d e. deinde locato circini uno pede in pũctum d. alterum extende pro arbitrio, ac ducito arcum per lineam a b. ſurſum & deorſum: conſimiliter etiã fac ex puncto e. circino invariato: at ubi duo illi arcus ſe invicem abſcindunt, illic ſcribe ſupernè f. & infernè g: his perfectis continuentur puncta c f. & g. per lineam rectam, ac ubi a b. ſecatur, illic adiiciatur h. eritque linea c h g. perpendicularis ipſi a b. His igitur pro conficiendis horologiis in primis opus eſt ut intelligatur quid linea ſit perpendicularis, velut hic quoque protraxi.



NVnc quadrantem circuli deſcribe cujus centrum ſit a. & arcus ejus b c. quem in nonaginta partes divide æquales, ac primo quidem in tres, & quãlibet tertiam rurſus in tres, & fient novem ſegmenta, quæ ſingula ſecentur per mediũ eruntq; ſpacia octodecim, quorũ quodlibet dividatur in quinque intervalla æqua, & habentur in tota quarta circũferentiæ nonaginta partes ſiue gradus. Deinde latus quadrantis a c. erigatur, a b. verò in horizonte jaceat plano, ac gradus quidem à b. numerandi ſunt ſurſum verſus c. Porrò ſi in aliqua civitate horologium ſolare conficiendũ fuerit, primo per inſtrumentũ ſiue tabulas aſtronomicas ad id paratas inveſtigandum eſt quantũ polus mũdi in eo loco ſupra horizontẽ elevetur, velut Nurembergæ arctici poli altitudo eſt quadraginta & novem gradum, eos à b. ſupputa ſurſum uſque ad finem quadrageſiminoni gradus ubi d. locandum eſt, quod cũ a. conjungetur per lineã rectã a d. quæ axẽ repræſentat mundi: nã circa eum verſari mundũ imaginamur. His perfectis ducatur ex puncto d. linea perpẽdicularis (ut in præcedente

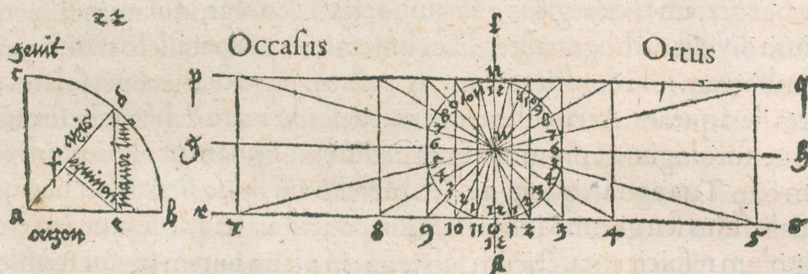
dente

dente figura monstratum est) ad lineam a b cui incidit in puncto e ad angulos rectos: hæc linea d e muralis à quibusdã nuncupatur, q ex ea horologia solaria in muris erectis fieri consueverint. Cęterum ex signo e, linea trahatur recta ipsi a d ad angulos æquales, per doctrinam pręcedentis, ac ubi ea secat a d axem, illic scribe f literam: linea igitur e f æquinoctialẽ denotat, qui mundi axem per medium dividit orthogonaliter. Hæc liniamenta pro parallelo transeunte per Nurembergam solũ constituta sunt, ex quibus ad prædictũ clima solares quadrantes fieri queant. At circuli quarta iam descripta eam debet habere quantitatem ut horologium commode ex ea deduci possit, nam ut plurimum ipsa utendm erit. Triangulus quoq; a e d ex metallo aut ligno fieri debet ut eius adminiculo stilus seu gnomõ infigi possit: in parietibus itaq; infigitur extremitas d & a polum respicit antarcticum sub terra: in plano autem figitur terminus a & d ergitur versus polum arcticum. Postremo quãdo e d plano applicatur horizontis, tunc ostendit d a altitudinem æquatoris. Hæc omnia hic designavi.



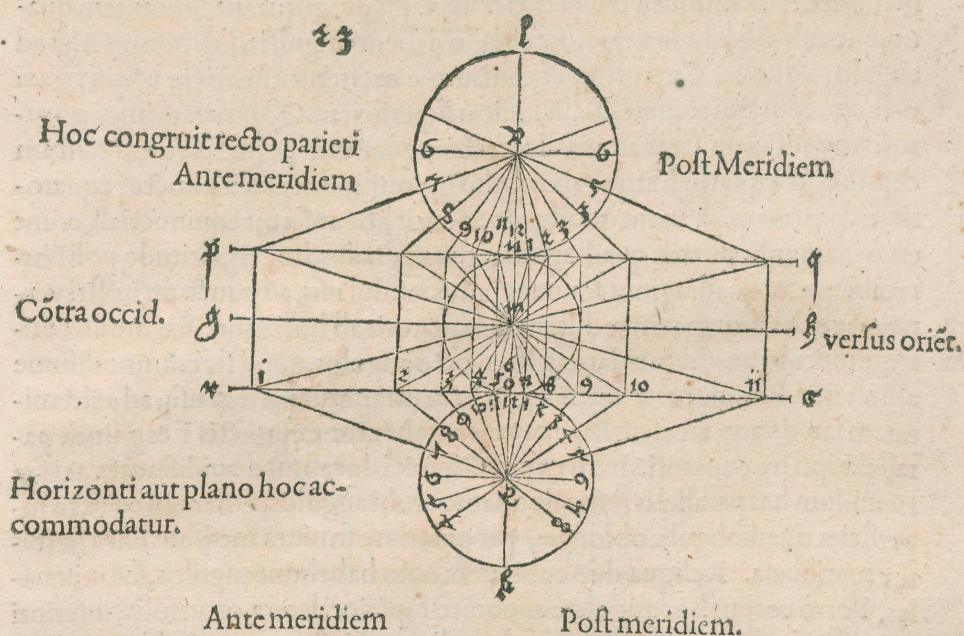
NVnc incipito horologium designare, in hunc modum. Duc lineam transversam g h, item aliam l k ipsi g h perpendicularem quæqúe eam secet per mediũ, cui puncto adscribito m. Deinde circino sume ex quadrante in præcedente figura designato, semidiametrum æquatoris, hoc est, lineam e f, atque circino invariato ex centro m describe circumferentiam, quæ per lineas g h & k l prius ductas dividitur in quatuor quadrantes, ac ubi peripheria abscindit perpendicularẽ k l illic notato n & o, per quæ duo puncta lineas protrahito transversas p q & r s æquidistantes ipsi g h. Postea partire quãlibet æquatoris quartam in sex intervalla æqualia & fient in toto circuitu spacia vigintiquatuor. Hoc facto excitẽtur per quælibet duo puncta opposita in

æquinoctiali lineæ rectę transeuntes per centrum m, & continuentur in utrãque partem usq; ad lineas p q & r s. Hæc omnia infernè delineavi. Porrò quando cunque tibi solare horologium est conficiendum numera diligenter in quarta circuli altitudinem poli eius regionis pro qua solarium paras.



Quod iam fecimus horologium locandum erit versus æquatorem atque meridiem, hoc est, in superficiem circuli horæ sextæ, ac stilus quidem ex centro m erigatur recte versus æquinoctialem, sic quòd in plana eius iaceat superficie, habeatq; longitudinem m n siue m o semidiametri ęquatoris. Item gnomones versus orientem aut occidentem similiter sumendi sunt ex semidimetiente sui æquatoris.

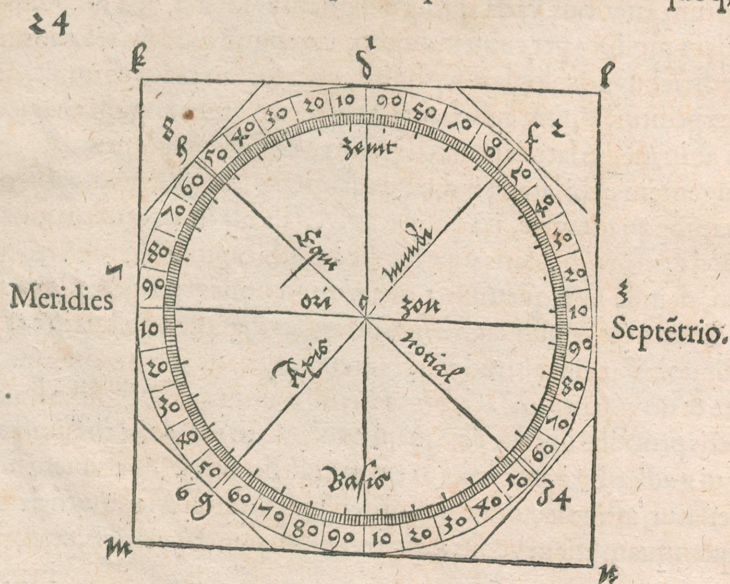
At nunc de horologiis agendum est, quę fiunt in plano atq; parietibus versus meridiem, ac primo quidem de his quæ designantur in muro respiciente meridiem: Accipe igitur circino ex suprà scripto triangulo longitudinem d e, ac eius pedem siste in signum n, & alium in linea l k, versus b, quem locum notato litera v, centro igitur v describatur circumferentia transiens per punctũ n. Deinde trahito ex eodem centro v, lineas rectas ad singula pũcta lineæ p q. His persectis ex triangulo a d e, sumatur circino quantitas lineæ a e, ac ea circini apertura servata figatur unus pes in punctum o, & reliquus applicetur lineæ l k, ubi x pingatur litera, à qua lineæ excitentur rectæ ad singula puncta transversæ x s. Postea centro x & intervallo x o, peripheria circinetur. Cæterum circulus superior sumptus ex trianguli linea d e, pertinet ad parietem erectũ qui meridiem respicit: sed inferior, qui factus est ad quantitatem a e, solarium erit in superficie horizontis, siue plano. Quæ omnia infernè oculis subiecimus, ex quibus etiam horologia ad quascunque superficies sumuntur.

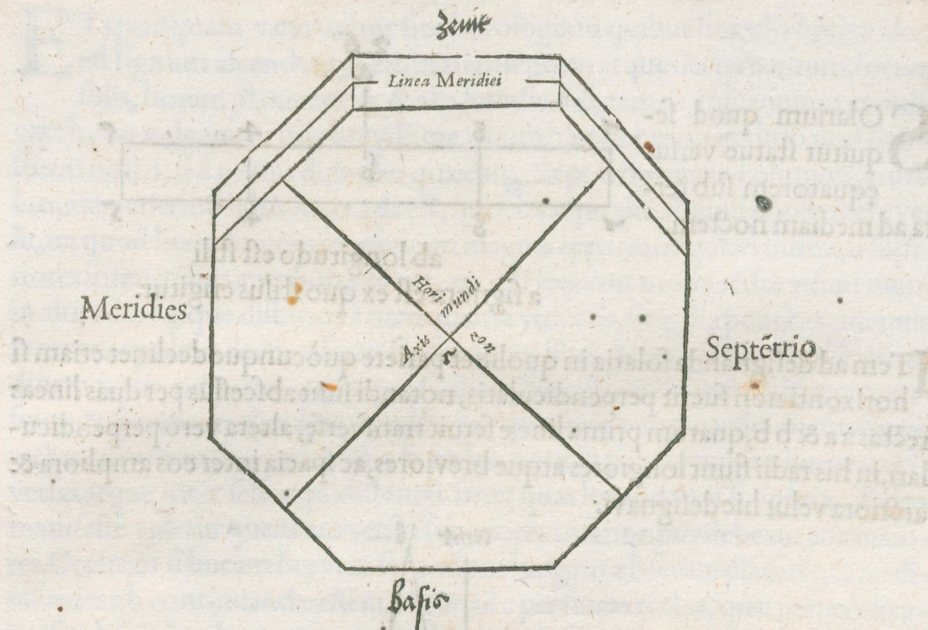


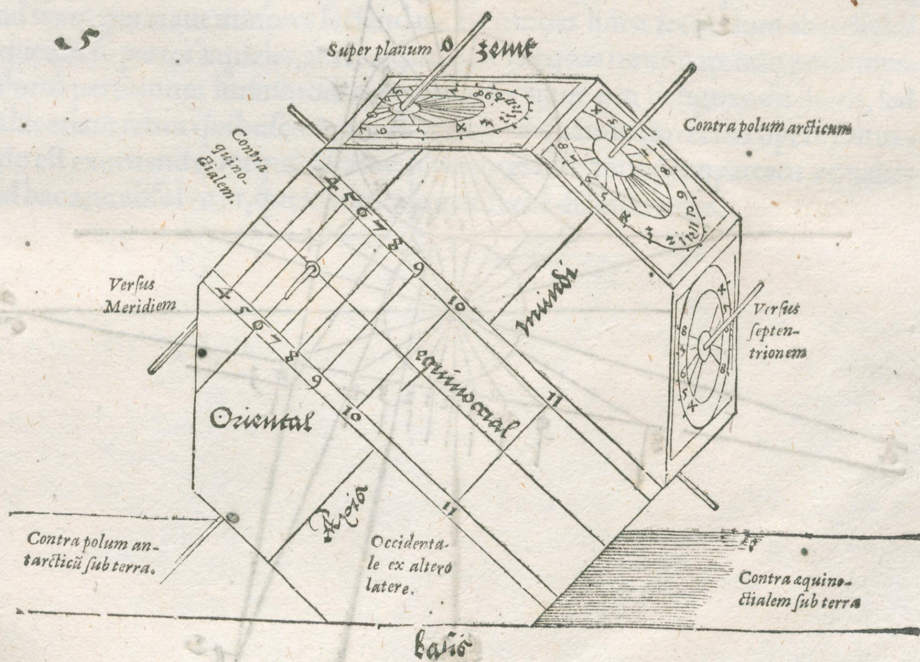
PRo huiuscemodi horologiis possunt fieri cubi diversorum angulorum, in quorum lateribus varia quoq; designantur solaria, sed hic vulgarem quendam modum per cubũ indicabo, cui anguli quidam resecantur, atque iis superficiebus horologia inscribũtur, quas sol suis radiis cõtingit, quod hoc pacto expeditur. Vnum cubi latus signato in quatuor angulis characteribus k l m n ac in medio lateris ponito signum c ex quo circulum liniato, quatuor contingentem cubi latera, is duabus diametris inter sese transversis dividatur in quatuor quadrantes, ita quòd transversa a c b horizontem nobis repræsentet & d e perpendicularis superne sit zenith capitis, inferne verò punctus pedum, deinde seca quamlibet quartam in nonaginta partes æquales, velut prius dictum est, & numera à b sursum versus d, gradus quibus in ea regione elevatur polus (at eius altitudo hic Nurembergæ, ut antea monuimus est quadraginta & novẽ partium) ac ubi gradus illi finiuntur illic signato literam f. His perfectis protrahe lineam f c, quam continuato ultra c ad circumferẽtiam usque, cui g adscribito, hæc linea axem mundi significat, circa quem firmamentum versatur, atque secundum eum debent gnomones solariorũ parietibus infigi, quanquam etiam versus æquatorem aut punctũ verticis, præsertim

 in muris

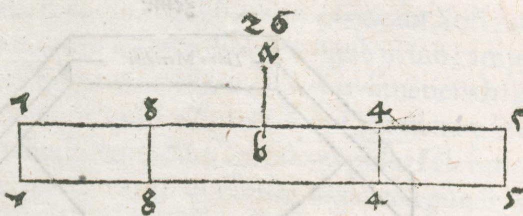
in muris declinantibus aut superficiebus planis dirigi queant. Stili autem quatuor horologiorum in æquatore circulo debent singuli in suo campo erigi ad angulos æquales. Cæterum per centrum c excitetur dimetiens h i ipsi f g axi orthogonalis, qui æquinoctialis indicat superficiem. Quum itaq; linea æquatoris mundi axem secet ad angulos rectos, quantum polus f elevatur tantum deprimitur æquator h atque alius polus g, consimiliter facit punctus ęquatoris i oppositus ipsi h: nam quod polo additur hoc aufertur ęquinoctiali, erunt ergò in singulis quartis quadraginta novem gradus, hoc est, altitudo poli Nurembergæ, & quadraginta & unus gradus residui usq; ad punctum nostri verticis æquales sunt maximæ distantiæ æquatoris ab horizonte. E o modo consequitur cubi quadratum latus k l m n octo angulos, quod sic commodissime absolvitur. Producantur lineæ f g & h i in utramque partem usq; ad extremitatem lateris, atq; arte iam sæpe repetita trahantur ex punctis f & g lineæ parallelæ ipsi h i æquatori. Item ex punctis h & i ducantur æquidistantes axi f g: secundum has parallelas rescinde quatuor cubi angulos, & fient in eo octo superficies quadrangulæ oblongæ, per quarum omnium medium linea scribitur meridiana. Reliqua duo cubi latera octo habebunt angulos, sed inęquales. Porrò corpus hoc angulare apponito superiori latere, ortui solis; inferiori veró occidenti; & a meridiei, b verò mediæ nocti: statuunturq; solaria in omnibus lateribus, quæ sol aspicere potest, quēadmodū infernè quoq; deliniavi.




Zenit
Linea Meridiei
Meridies
Septētrio
Axis mundi
Horizon
basis

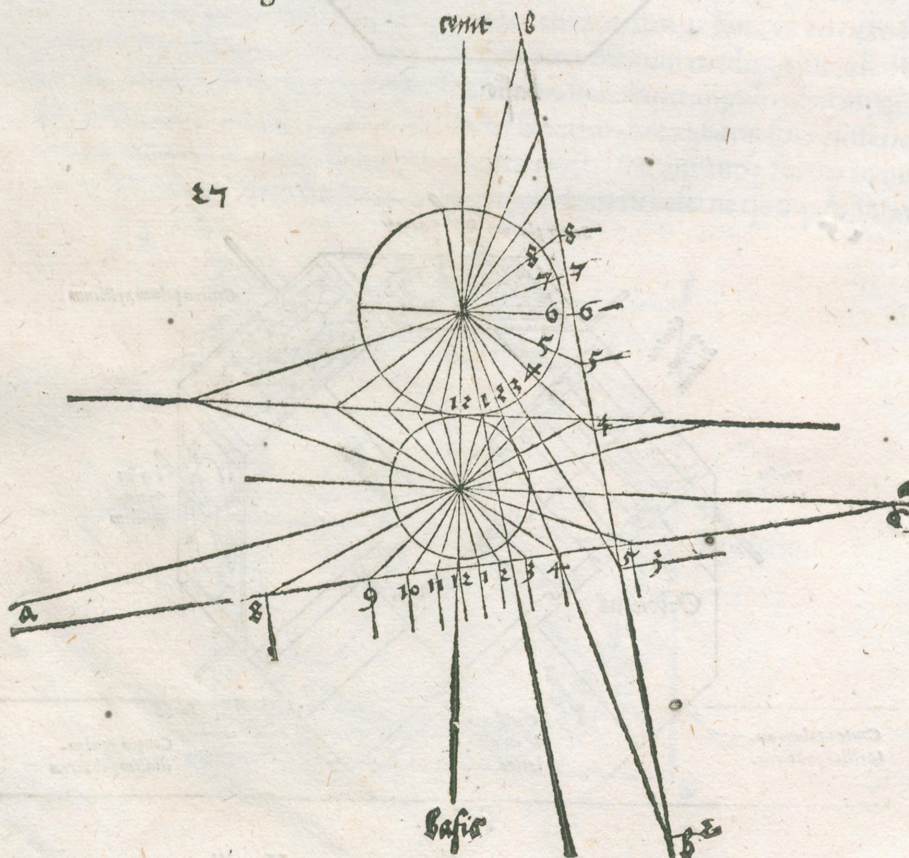

Super planum
Zenit
Contra polum arcticum
Contra equinoctialem
Versus Meridiem
Versus septentrionem
mundi
equinoctial
Oriental
Contra polum antarcticũ sub terra.
Occidentale ex altero latere.
Contra æquinoctialem sub terra
basis

Solarium quod sequitur statue versus equatorem sub terra ad mediam noctem.

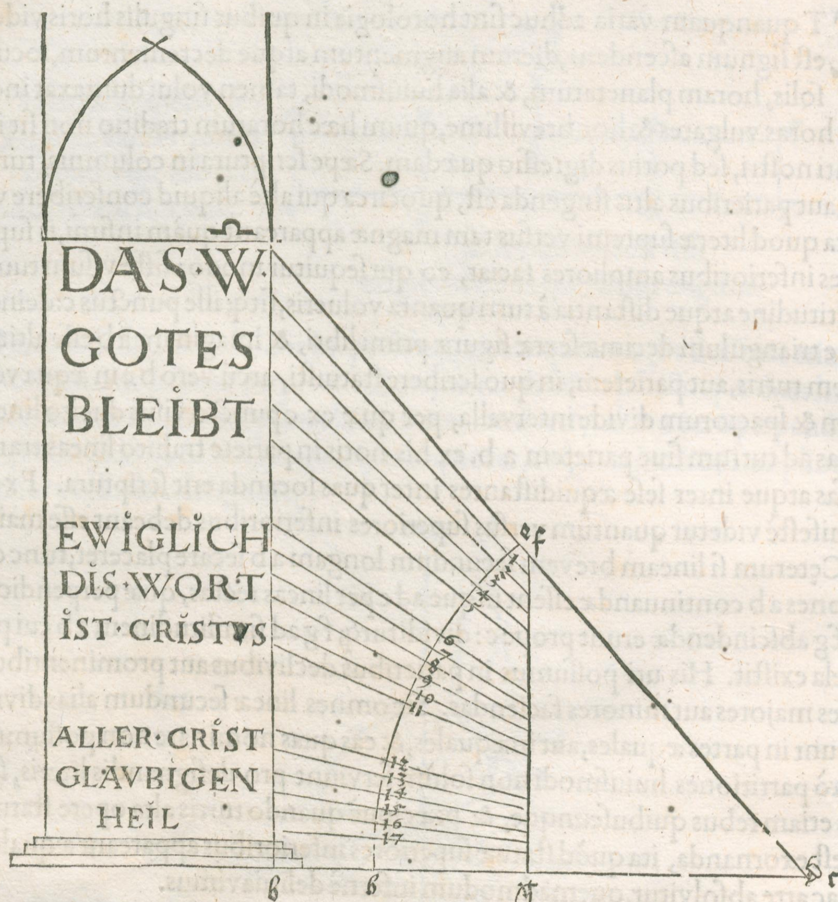


ab longitudo est stili
a signum est ex quo stilus erigitur.

Item ad designanda solaria in quolibet pariete quòcunque declinet etiam si horizonti non fuerit perpendicularis, notandi sunt abscessus per duas lineas rectas a a & b b, quarum prima lineæ seruit transverse, altera verò perpendiculari, in his radii fiunt longiores atque breviores, ac spacia inter eos ampliora & arctiora velut hic designavi.



ET quanquam varia adhuc sint horologia in quibus singulis horis videre est signum ascendens, dierum augmentum atque decrementum, locum solis, horam planetarum, & alia huiusmodi, tamen volui duntaxat indicare horas vulgares & hoc brevissime, quum hæc horarum traditio non sit instituti nostri, sed potius digressio quædam. Sæpe scriptura in columnis, turribus, aut parietibus altis fingenda est, quocirca qui altè aliquid conscribere velit, ita quod literæ supremi versus tam magnæ appareant quàm infimi, is superiores inferioribus ampliores faciat, eo qui sequitur modo: siste visum tuum in altitudine atque distantia à turri quanta volueris, sitq; ille punctus c: deinde sume triangulum decimæsextæ figuræ primi libri, & imaginare a b esse altitudinem turris, aut parietem, in quo scribere statuisti, arcũ verò b e in æqua versuum & spaciorum divide intervalla, per quæ ex c puncto visus ducito lineas rectas ad turrum siue parietem a b. ex his notis in pariete trahito lineas transversas atque inter sese æquidistantes inter quas locanda erit scriptura. Ex eo manifestè videtur quantum versus superiores inferioribus debeant esse maiores. Cęterum si lineam brevem secundum longam a b secare placeret, tunc divisiones a b continuandæ essent usque ad c per lineas rectas, quæ perpendiculari f g abscindendæ erunt prope c: dividiturq; f g ad similirudinem a b cui parallela existit. His uti possumus in parietibus declivibus aut prominentibus, ad res majores aut minores faciendas. Sic omnes lineæ secundum alias dividi queunt in partes æquales, aut inæquales, & eas quas nominare non possumus. Porrò partitiones huiusmodi non solùm serviunt pro designandis literis, sed aliis etiam rebus quibuscunque, & præcipuè quando turris alta opere statuario est exornanda, ita quòd statuæ superiores inferioribus appareant æquales: id hac arte absolvitur, quemadmodum infernè deliniavimus.



Quum itaque architecti, siue pictores, & alii aliquando scripturam ad altiores parietes effingere soleant, operæ precium erit, ut ritè deforment literas. Quamobrem hic aliquantulum de hac re volo ostendere: primùm alphabetum latinum præscribam, deinde textuale, quibus duobus generibus literarum maximè in talibus rebus uti consuevimus.

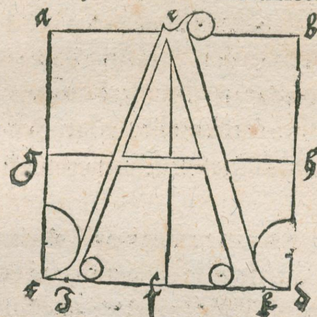
In primis ad literas romanas singulas fac quadratũ æquũ in quo contineatur unaquæq; litera. At quando in eo ducis literæ tractum maiorem, hunc fac latum parte decima lateris quadrati: & minorẽ tertia parte latioris, idq; observa per omnes literas alphabeti.

Primo fac A. hoc pacto. Designa eius quadrati angulos literis a b c d. idẽ fac in omnib⁹ reliquis literis, & divide quadratũ per duas lineas ad angulos rectos sese secantes: erectam e f. transversam g h. deinde pone duo puncta i k infernè iuxta c d. decima parte distantia introrsum ab c & d. & ducito tractum tenuiorem sursum ab i. ad quadratum: inde deducito latiorẽ tractũ deorsum, ita ut

ambor um

amborum latitudines exteriores contingant puncta i &k, tunc relinquatur in medio triangulus, & punctus e cadet ſuperius in mediam literam, deinde coniunge ambos tractus ſub linea tranſverſa & hic tractus tertiam partem latitudinis habeat maioris tractus. Deinceps permitte arcum circuli ad ſuperiorem & exteriorem pattem maioris tractus ſupra quadratum egredi, ac amputa literam ſuperius per lineam ſerpentinam ſeu curvam, ita ut ſinus cavatus ad ſubtiliorem tractum declinet, & acue utrunque literæ tractum inferius utrinque, ita ut quadrati angulos c d contingant: hoc facies arcu circuli, cuius ſemidiameter ſeptimam partē lateris quadrati continet. Sed interiores ſinus ſibi mutuo oppoſitos ſinito egredi tantū quantū fuerint duę tertię maioris tractus, id efficies per arcum circuli, cuius diameter ſit æqualis latitudini tractus maioris.

Item ipſam literam A poteris etiam ſuperne per quadrati latus rectum amputare, & literam acuere utraque ex parte, ſicut inferores pedes, ita tamen ut longior egreſſio ſit ante. Sed tunc oportet & tractus ſuperius aliquantulo propius coniungere. Item ipſum A poteris & alio modo deſcribere, nempè ſuperius acutum, & tunc inclinant ſe tractus ſupernè ad ſe invicem propius, deinde deprime paululum tractum tranſverſum, & duplica latitudinem ſuam. Poſſes & tractum ſupernè obtuſè abſcindere, vel ante exacuere. His tribus formis te aſſuefacias oportet, aut ei quæ maximè placuerit. Et obſerva ſimiliter, quo pacto hæc litera ſupernè, ac infernè exacuitur, eodem modo reliquas, quarum obliquè tractus ducti ſunt, exacuendas eſſe, ut ſunt v x y, quanquam paululū immutantur, ut infrà audies. Literæ formam exaratam dedi hic ſubiunctam.







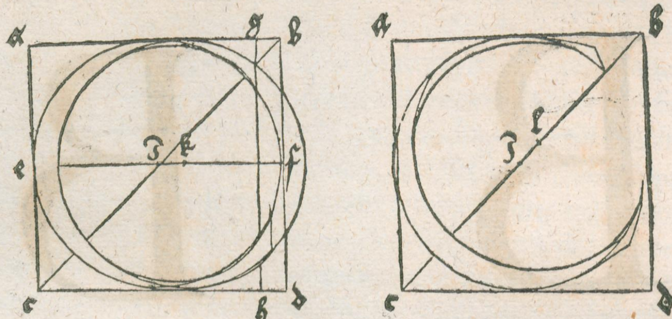


PORrò & B in ſuo quadrato exarato ſic. Imprimis divide quadratum per lineam transverſam e f in duas partes, deinde divide lineas a c & b f per lineam g h item in duas partes. Poſtea locabis primum erectum ac latũ tramitem literæ tantum ab latere a c quadrati diſtantem, quanta eius fuerit latitudo, deinde erige lineam i k poſt hunc tractum literæ verſus medium intus decima parte longitudinis lateris quadrati, & ubi ſecat lineam g h ponatur l. Deinceps duc tramites anguſtiores ac tranſverſos à tramite erecto literę a, qui bus ducuntur ventres rotundi ad lineã erectam uſque, quę eſt i k, ſupernè quidem ſub linea a b & ſupra lineam e f atq; inferne ſupra lineam c d. Ponatur poſtea pes circini in puncto l & deſcribe ſemicirculum intus à tramitibus tranſverſis ita ut ambæ extremitates lineæ circularis in linea i k erecta ſub a b, & ſuper e f, breues illos tractus tranſverſos contingant. Deinde partire latitudinem ductus anguſti, atque tranſverſi, qui eſt ſuper lineam e f in linea i k per punctũ medium m. Deinde pone latitudinem literę ſuper lineam g h in pũcto n poſt lineam circularem, & poſtea duc ex puncto m ſupra e f lineam tranſverſam brevem verſus f quantula fuerit opus. Deinde duc ſemicirculum, qui hanc lineam, & punctum n & ſuperne latus a b contingat, & per n tranſeat erecta linea. Hæc omnia contingunt inferne concavum ventris, quemadmodum ſuperne convexum ventris contingunt. Deinde produc tractum tranſverſum ſupra c d intantum verſus d quanto erit opus, illic ponatur q, deinde divide m q per tranſverſam o p in duas partes, & ubi ſecuerit lineam n ponatur r, deinde duc ſemicirculum contingentem tranſverſam e f, punctum r & q: deinde pone latitudinem literæ tractus per punctum s poſt r ſupra lineam o p, & deſcribe ſemicirculum contingentem lineam m, punctum s, & latus c d: ita remaneant in litera tres anguli, infimus autem excavetur per circularẽ lineam cuius ſemidiameter contineat duas tertias de latitudine tramitis literæ lati. Sed exteriores egreſſiones exacue per circularem lineam cuius ſemidiameter latitudinem illius tractus contineat.

Aut fac b hoc pacto, Dividatur quadrati latus a c in partes nouẽ, & amputa partes quatuor ſuperius per lineã tranſverſam e f, deinde erige tramitẽ erectũ, ſicut antè deſcriptum eſt: ac ſuperiorem ventrem efficies inter a b & e f, inferiorem vero inter e f & c d. Deinde divide a b in partes novem, & abſcinde quatuor partes verſus b in puncto g, deinde divide c d in partes quinque & proximã verſus d, abſcinde in puncto h, & ducito lineam g h, hæc contingat neceſſe eſt vẽtres utroſque convexos: qui quidem ventres ſingulari quadam forma ſunt deſcribendi, & circinus ad ductus circulares faciendos in diagonalibus lineis tranſponẽdus. Diagonales illas duas ſic invenies, divide a e in partes quatuor, proximam ſupra e ſigna puncto i. Signetur etiam proxima quinta pars ſupra c puncto k, deinde duc rectas ab i in b & ab k in f, ſuper his lineis moue atque tranſpone circinum, quo ventres utroſque deſcribis, eruntq; ita ſuperius latiores quàm inferius, ſicut & calamus id efficere ſolet, ideoq; vẽtres nõ erunt circulariter rotundi: quia oportet te circinũ ſuper diagonalibus tranſponere, & nihilominus manus ductu adiuvare, quemadmodũ feci in proxima pictura.

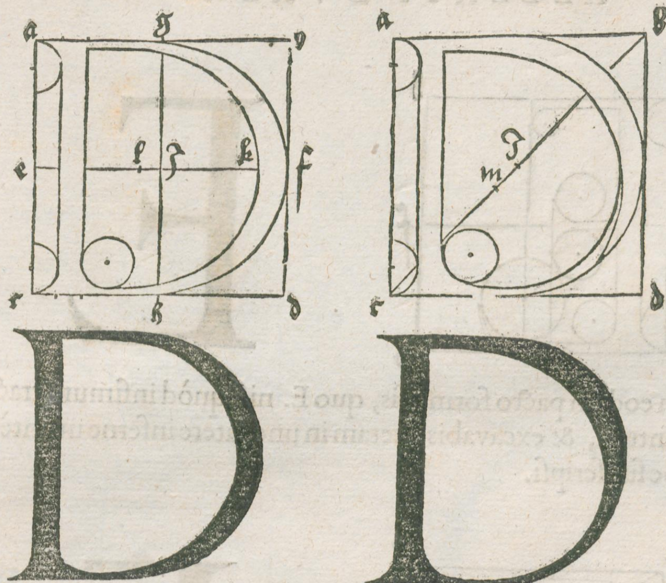


POstea fac & literam C ita in suo quadrato, Duc transversam e f, per medium quadrati, & pone punctum i in medio lineæ e f, ex quo describe circulum, qui quadrati a b c d latera quatuor contingat. Deinde postpone pedem circini invariati super lineam e f, tantum post i, quanta fuerit latitudo literæ tractus latioris in punctum k, & circumscribe quoque circulum, is transibit lineam b d, & dabit à fronte in rotunditate literę suam iustam latitudinem. Deinde erige lineam gh, decima parte distantem a b d b internè, hęc abscindet literam c inferne & superne, eo modo quo antiqui sunt usi. Sed volo inferiorē tractum abscindere in medio loco inter g h & b d. Deinde ducito tractus subtiliores atq; rotundiores intra lineam superne ac inferne ubi circuli sese secant: ad perfectionem quoque literæ rotunditatis, superne atq; inferne ad quadrati latera a b & c d. Porrò inferius, ubi litera pede uno transit lineam g h, illic sub circulari linea paulò incurvatiorem efficies formam, ita tamen ut cuspide sui termini iterum circularem contingat. Similiter & superius redde partem interius magis cavatam, quàm circulus fecerat, ita duæ circulares lineæ ferè totam literæ formam obsolvunt. Secundo ita poteris literam c formare. Duc iñ quadrato diametrum c b, & pone pedem circini in medio puncto i, & ab altero pede describe exteriorem circulum sicut prius, superne terminatum in diametro c b, sed inferne finito circularē paulò ulterius transire quàm prius. Deinde pone pedem circini invariati tantum supra i, quanta est latitudo tramitis literæ super diametrum: & scribe interiorem circulum, & fiet tractus secundū calamum inferne latior quàm superne, reliqua manu protrahito, & abscissiones terminorum literæ fiant supernè sursum, infernè verò deorsum: quemadmodum subscripsi formas.

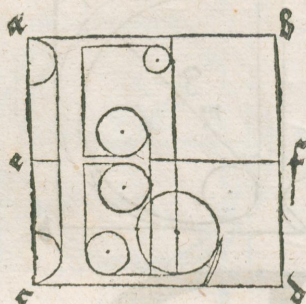




Literam D ita facies. Divide eius quadratum per lineam perpendicularē seu erectā g h, & per transversam e f, in quatuor quadrata parva: & ubi se secant, pone i, deinde duc ductum latiorem literę à latere a b deorsum, ad latus usque c d, & tam latum post latus a c quanta est eiusdem ductus latitudo: & exacue ductum superne & inferne usque in angulos a & c, ut prius in B scriptum est, eodem modo utere in omnibus rectis ductibus sequentium literarum. Deinde producito ab hoc ductu duos tractus subtiliores transversos, à quibus circumducatur arcus literæ circularis subtus lineam a b, & supra lineā c d, usque ad erectam g h, postea circino coniunge g f h. Deinde pone latitudinem literæ tractus maioris super lineam e f, per punctū k ante f: deinde comprime circinum tantum quanta fuerit literæ dicta latitudo, & pone eius alterū pedem in k, alterum verò in linea e f, atque illic pone punctum l, in hoc consistat pes circini immobilis: altero verò ex k circumscribe interne ad subtiliores tractus transversos, arcum contingentem utrosque: & superiorem angulum finito acutum, inferiorem verò excavato per circularē arculum eadem quantitate qua tractus erectus antè exactus fuit. Rotundum ductum ipsius D, etiam aliter facies quàm prius, nempè ut calamū imitetur, superne latior quàm inferne. Ad hoc duc diametrum c b, & describe exteriorem arcum ut prius. Sed ad internum describendum pone punctū m infra i tantum distans quanta est latitudo tractus maioris, super diametrum c b, & circumscribe invariato circino internam lineam. At ubi tractus fieri debet subtilior, ibi manu erit ducendus inferne & superne: quemadmodum subscriptum est.

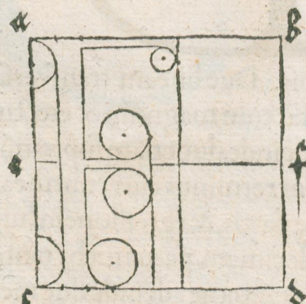


E Literam in suo quadrato ita formabis. Duc lineam transversam e f per medium a b c d. deinde duc literæ tractum magnum & erectum à fronte, eo modo quo in d scriptum est. Deinde duc etiam supremũ transversum subtiliorem ductum sub linea a b ita ut terminus eius contineat sex decimas, minus tamen una tertia unius decimę partis, & egressionem hujus fac deorsum descendere, in fine continentem decimam partem a b: tanta etiam sit diameter circuli, quo egressio illa excavatur interne: deinde duc medium tractum subtilem transversum super mediam lineam e f. ita ut brevior fiat supremo tractu parte decima a b: ad finem tamen in duplo illo latior, & excavetur per circularem arcum cujus diameter contineat sextam e f. Sed infimum ductum supra lineam c d fac, ut infimo angulo excedat tractum supremum longitudine decimæ partis c d. cuspidem tamen ultra hunc locum transire facies per duas tertias unius decimę partis, eriges q; sursum eum per unam sextam lõgitudinis c d. & excavabis eundem per circulum cujus semidiameter sit sexta quoque c d. Item infimum angulum in litera excavabis per arcum eiusdem circuli, quo medium tractum transversum excavabas, reliquos angulos permitte acutos ut hic subscriptum.



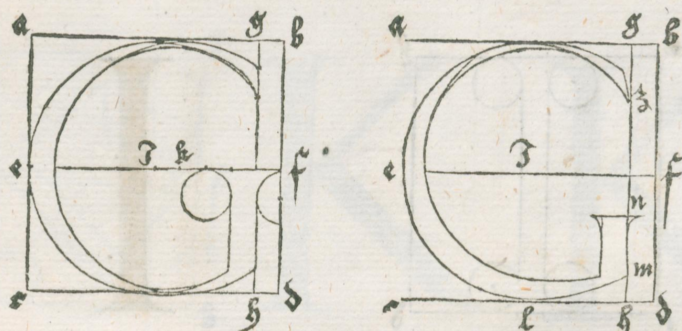
E

F Literam eodem pacto formabis, quo E. nisi quòd infimum tractum omittis tantum, & excavabis litetam in uno latere inferne ut antè in altero, ut hoc subscripsi.



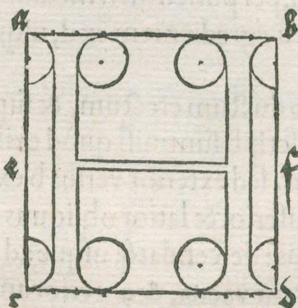
F

ITem literam G facies similiter atquè C prius descriptum est, duntaxat hoc excepto, quod ante lineam g h erigitur ductus latus literæ à rotunditate sursum usque ad lineam e f & superne exacuitur sicut prius dictum est, sed inferne remanent anguli ambo. Vel G hoc pacto formabis in dicto quadrato prædiviso, duces diametrum c b & pones circinum pede altero in puncto i & altero pede duces arcum ex e usque ad medium locum c d. ibi pones punctum l. ita quoque duces arcum sursum ad lineam a b usque in erectam g h. atque ibidem pones 3. Deinde locabis super lineam g h punctum m parte decima lõgitudinis g h. & coniunge l & m manu circulariter mota. Deinde educito ex 3. lineam sursum quanta est tractus latitudo literæ, sed obliquam ac inclinatam in medio inter circularem & erectam g h. ab extremitate huius manu ducito lineam rotundam usq; ad lineam a b, ubi circularis eandem tangit. Postea abscinde g h inferne in parte tertia, idq; in puncto n, atque tantum ascendat tractus latus ab m erectus sursum: fiantq; eius egressiones superne in duplo latiores ipso ductu. Post hoc pone pedem circini super diametrum c b tantũ supra i, quanta fuerit tractus literæ latitudo & circumscribe distantia e i sumpta arcum, qui exteriorem superne tangat: inferne verò sumatur supra l, hinc manu duces lineam ad tractum rectum iuxta altitudinem m. Idem fac superne ducendo tractum subtiliorem literæ ut subsequitur formatum.



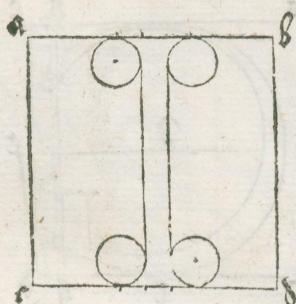
G G

H Litera formabitur ex duobus latis magnis atq; erectis ductibus, quanta fuerit altitudo quadrati, ita ut eorum egressiones exteriores angulos quatuor quadrati a c & b d contingant. Et quonam pacto latiorum literarum ductuum exacuentur inferne ac superne utrinque proiecturæ, superius edoctus es. Nam quælibet litera in quolibet ductu latiore & erecto superne & inferne in suis proiecturis triplo latior est, quam circa medium: modo nõ iungatur tractus subtilior. Cum ista fuerint peracta, tunc duc tractum transversum subtiliorem inter erectos in medio super lineam e f, quemadmodum subscriptum est.



H

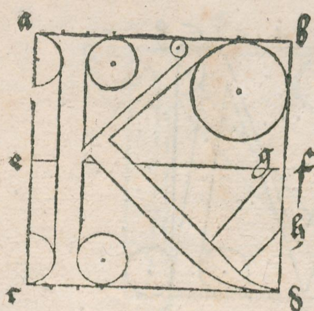
I Literam efficies unico tractu latiore erecto in medio sui quadrato ut id superne atque inferne contingat: & hunc superne atque inferne utrinque exacue egressum seu proiectum, vt hic subscriptum est.



· I

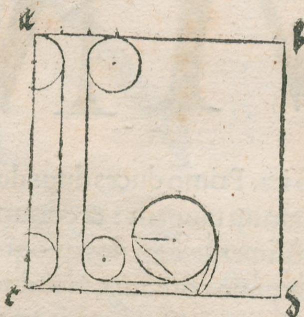
IPſius K tractum priorem erectum facies eodem modo, quo in H prius feciſti, deinde duc alterum ductũ ſubtiliorem de ductu latiore erecto, ita ut hic ductus tranſverſam lineam e f, in una ſui parte contingat obliquè ac ſurſum in dextram aſcendat uſque in a b, atque parallelus fiat recte diametro. Sed huius proiecturas ſuperne fac utrinq; ad lineam a b, partem decimam lineæ a b continentes ſingulas. Proiecturam anteriorem excavabis per arcum circuli, cuius diameter non excedat latitudinem tractus exilioris, ſed alterius arcus diametrum quo poſteriorem proiecturam excavas fac duplo maiorem diametro arcuum, quibus præcedentes proiecturas ductuum erectorum atque latorũ excavare conſuevisti, deinde de iſto ductu exiliore duc alterum latum deorſum, ut etiam parallelus fiat diametro quadrati: atque huius initium ſumatur ex angulo acuto, quem facit ductus exilior cùm ductu erecto & lato: ducatúrque hic cum ſua proiectura in angulum d, ita tamen, pone puncta duo ante d, hoc pacto ut prius punctum parte decima lineæ c d diſtet ab d, tantundem & alterum à priore, ducatur itaque dictus ille tractus in ſpacium, quod eſt inter iſta puncta duo, lineis cœcis & occultis. Sed poſtea addes proiecturam quam facies hoc modo. Pone ante f in linea e f punctum g, non plus ab f diſtans, quàm quanta fuerit latitudo tractus exilioris. In hoc pũcto ponatur pes circini unus, ac alter extendatur in angulum d, ex quo reducatur per latum ductum occultum & cœcum: tunc exibit rotunditas inferior ipſius caudæ. Sed ſuperiorem concavationem quære hoc pacto, partire f d, per punctum h medium, in quo ponatur circini pes unus, altero deſcribe arcũ egredientem ex d, uſque ad ductum latum.

Aut hoc modo efficies K. In primis ſinito ductum erectum, & ſuperiorem exilem permanere, quemadmodum iam deſcripti ſunt: niſi quòd exilioris ductus, angulus interior ad lineã a b relinquitur, ſed exterior verſus b excavatur, ut iam dictum eſt. Deinde ducatur ductus inferior & latior obliquus ex angulo, quem concludit linea e f, & ductus erectus: deſcendatq; uſque ad latus c d, ita inter d & ductũ ductus latitudo relinquatur vacua, & anterior angulus relinquatur, poſterior verò verſus d, paulùm excavetur ſicut ſubſcriptum eſt.



K K

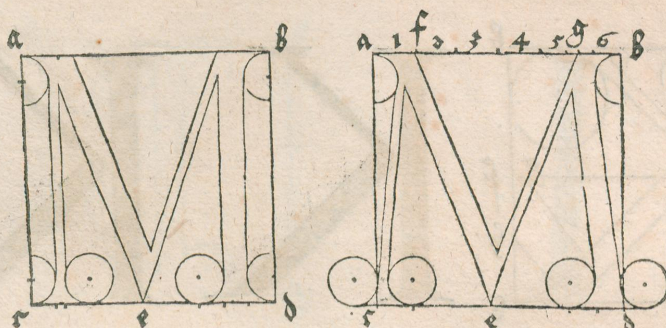
Cæterum ipsum L efficies ex duabus literis præcedentibus simul iunctis, nempe facies priorem tractum erectum, & latum, sicut prius in i scriptũ est. Ad hunc iunge pedem inferne prius formatæ litere E : ita deformatum L subscriptum est.



L

M Duobus modis in suo quadrato formabis. Primo duc literæ tractum exiliorem erectum post a c, parte decima à b distantem, deinde fac alterum ductum latiorem ante latus b d, decima quoque parte distantẽ, ita ut ipsi superne atque inferne quadratum contingant : deinde partire inter duos hos ductus lineam c d per æqualia in puncto e, & duc tractum latum ab angulo anteriore exilioris tractus deorsum in punctum e, deinde ductum exilem sursum ab e, in angulum etiam anteriorẽ tractus latioris erecti, angulósque tractuum superiores & interiores non cavabis, sed acutos sines, sed exteriores, similiter amborum ductuum erectorũ inferiores consuetis proiecturis, uti in pręcedentibus literis fecisti, ornabis utrinq;. Notabis quoq;, quando hæ literæ calamo designandæ essent, unico ductu forent perscribendæ. At in tuã gratiam quò te instituerem, est litera hæc ita ut prædictum est, subscripta.

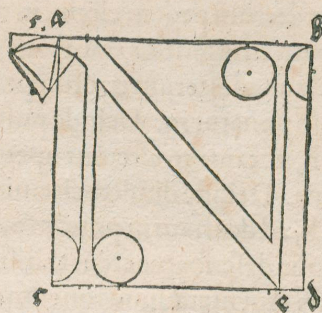
Altero modo sic. Divide latus quadrati a b in sex æqua spacia, & abscinde duo spacia extrema utrinque per duo puncta f g, duc interiorem tractum latiorem cum cuspide suo in e, ut suprà: & huic sursum exiliorem ita ut inter f g relinquitur unũ spacium vacuum, & sic amplius litera sese proclinat. Deinde relinquito tractus erectos ad latera, priorem exilem, & posteriorem crassum, superne quidem ut prius, sed inferne extende eosdem in duos angulos c d : tandem adde proiecturas ut in priore M es edoctus. Sed proiectura excedit inferne quadratum iuxta d & c : aut facito M superne cum angulis acutis, tunc magis se acclinant tractus laterales : aut amputa eosdem obtuse, atque eo modo, qui placebit maxime, utaris, quemadmodum & hic subscriptum vides.



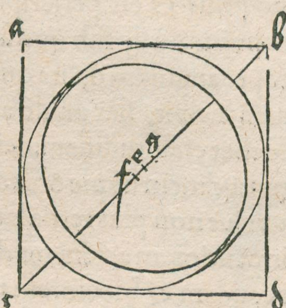


ITem literam N facies in ſuo quadratò ita. Primo duces duos ductus erectos exiles, ut ſuperne atque inferne quadratum tangant: & eorum proiecturæ, prioris quidem inferne, poſterioris verò ſuperne, angulos quoque b c contingant. Deinde per latum tractum & obliquum coniunge illos duos, ex angulo a deſcendentem in punctum e, quo poſterior tractus à tergo notatur, ubi angulum acutum eſſe permitte, ſed ſuperne hunc tractum, ante angulum a porrectum excavabis foras ad quintam partem longitudinis a b. Hæc proiectura debet incurvari deorſum, quanta eſt pars decimaquinta lõgitudinis a b, duobus arcubus exarata: ſuperne quidem parvo, inferne maiore. Ad arcum igitur minorem ſumatur pro diametro circuli pars quinta longitudinis a b, & ponatur centrum extra quadratum, ita ut pes circini contingat finem proiecturæ, & angulum a, deinde aperi paululũ pedes circini, & mutato centro donec arcus tangat finem quoque proiecturæ: & obliquum latũmque ductum literæ in puncto medio, inter latus a c & ductum exiliorem erectum atq; priorem.

Aut perficies literam N ita, ut anterior atque ſuperior eius proiectura intra quadratum remaneat: aut efficies ex eo angulum acutum, quemadmodum ſubſcriptum eſt.



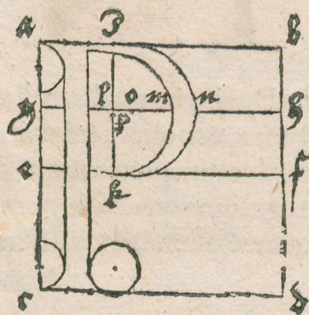
O Verò perficies ita in suo quadrato. Ducito in quadrato diametrum c b, & divide illam in medio per pũctum e, & pone literæ maiorem crassitudinem circa e, ita ut e fit in medio duorum punctorum f g: quę sint duo centra, & ex utroque ducatur circulus qui bina quadrati latera tangat, & ubi circuli se secant, illic manu ducas latitudinẽ exiliorem literalis tractus iusta forma, sicut subscriptum est.



P Facies in suo quadrato ita. Divide quadratum a b c d per lineam e f transversam per medium, deinde divide a e & b f per æqualia per lineam g h, deinde duc tractum primum erectum ac latum ipsius P similem ei qui ante est in k. deinde erige lineam i k tantundem post hunc tractum erectũ, quantam idem habet crassitudinem : (hoc hic observandum est semper, quòd in quadrato, in quo steterit litera, vocamus angulum a ante seu ad sinistram, & b post seu ad dextram). Porrò ubi linea i k secat g h, ibi ponatur l, deinde duc ductus

ctus

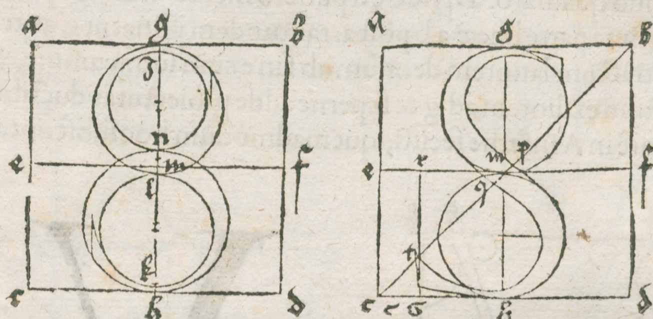
tur l, deinde duc ductus exiliores transversos supernè sub a b, & supra e f, à lato & erecto ductu usque in lineam i k, & pone alterum pedem circini in puncto l, & alterum extende usque ad inferiorem partem inferioris transversi tractus iuxta k, & inde duc arcum per lineam g h, usque ad alterum tractum transversum exilem ipsius P, & ad intersectionem g h ponatur m. Deinde post m ponatur literæ latitudo maior super lineam g h, & tantum circinus aperiatur ut pede uno contingat lineam a b, & punctum n. Deinde dimitte circini pedem unum in n, & alterum pone super lineam g h, ad dextram in puncto o, in quo stare permittatur pes iste immobilis, alteróque describatur arcus transiens per punctum n, atque lineas a b & e f contingens. Aut literæ huius uncum formabis hoc pacto, pone pedem circini sub transversa g h, in linea i k in medio loco inter lineam e f, & inferiorem partem superioris transversi tractus exilioris in puncto p, & describe arcum ut prius transeuntem per m, & sic uncus erit internè acutus: cuius quidem acies terminetur in medio loco inter lineam i k, & tractum erectum literæ ac latum. Aut fac ipsum P in ductu rotundo per transpositionem circini super diametro, ita ut ductus ille supernè latior fiat iuxta calamum, quemadmodum in sequenti alphabeto subscribetur.



Q Fac in suo quadrato eodem modo quo prius O est perscriptum. Sed adde ei caudam sic. Duc quadrati diametrum a d, sub quo à rotundo tractu incipe ductum caudæ prolixæ educere per angulum d, ita quod angulus d sit in media crassitudine caudæ: ubi cauda incipit, fiat paulo angustior, quàm in angulo d, ubi veram suam obtinere debet crassitudinem: deinde educatur ultra angulum d, ad totius diametri longitudinem usque & deorsum, ita ut curvetur dum obliquatur, & ut terminus eius non plus tertia lateris parte sub latus imum descendat, atque paulatim in acutiorem aciem tendat fastigiata, ac tandem exilis multum finiatur. Aut caudam Q breviorem reddes, sic videlicet. Cape circino longitudinem c d, & educ ipsius caudam à rotunditate literæ, per punctum d arcum priorem tantum quantum fuerit c d, & ut cauda sursum se flectat, donec iterum ad altitudinem c d surrexerit, & nota punctum per h, deinde transpone circinum, & altero pede iterum à rotunditate literæ educito arcum subtus d, donec iterum redeat in h, ita cauda in suo initio maximam habebit crassitudinẽ, sicut id in sequenti figura dupliciter est subscriptũ.

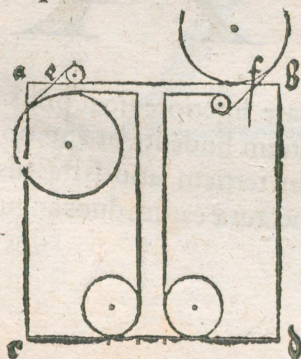
PRæterea R fac ita in suo quadrato ut P descriptum est, deinde erige rectã lineam q r per medium quadratũ, & ubi secat exteriorem arcum tractus rotundi ponatur s, à quo deorsum versus angulum ducatur tractus latus, æqualis ferè illi qui est supra in litera K, hic tamen introrsum aliquantulum est flectendus ideoq; manu ducendus est, & acumen eius bene formatum usque in angulum d ducendum. Aut ita fac R, ut ductus eius rotundus iuxta calamũ superne latior, inferne exilior fiat. Ad hoc faciendum erit transponendus circinus super diametro q e, neq; rotundus erectum tractum continget, quemadmodum in P descriptum est. Præterea obliquus tractus à rotundo paululũ incurvatior est ducendus, sicut id subscripsi.

ITem literam S sic facies in suo quadrato a b c d. Primo duc lineam e f transversam, mediamq; & erectam g h, & ubi hæ se in medio secant, ponatur m, deinde capi literę crassitudinem maiorem & eam pone super lineam g h, ita ut punctum m tertiam partem crassitudinis sub se abscindat, deinde pone literæ crassitudinem minorem superne subtus g per punctum i, inferne supra h, per k, & nota crassitudinem literę superne per n, inferne per l. Deinde pone pedem circini super lineam g h in medio inter i n, ac altero pede duc circulū per i n, deinde quoq; super lineam g h pone circinum in medio inter g l, & describe circulum per g l, deinde iterum super eandem lineam g h pone circinum in medio inter n h & circumscribe circulum per n h, ac tandem in medio inter l k posito pede, describatur altero circulus per eadem puncta l k, deinde abscinde huius literæ superiorem tractum erecte, ita ut hæc amputatio in extremitate contineat maximam crassitudinem literæ, & insuper tertiam partem: & ut acumen tantum descendat ut centro circuli in ęqualiter ad latus stet, propterea acumen illud ad dextram à circulo i n recedit usque in primam tertiam inter minorem & maiorem circulum. Deinde præscinde literam à sinistris inferne per lineam erectam, per medium duorum circulorum, & ut hæc amputatio quarta parte latior sit superiore ac posteriore, & ut acumen eius ascendat ad æqualitatem centri circuli n h. Aliter facies S literam. Pone in medio quadrati a b c d, super lineam transversam e f punctum m, deinde pone circini pedem unum in medio g m, & altero pede describe lineam circularem versus a e per m g, deinde pone circinum in medio m h, & describe circularem lineam per m h versus f d. Hi duo arcus contingunt superne ante, inferne post, curvaturas ipsius S literæ exteriores, deinde duc diametrum c b per m, in medio eius pone crassitudinem maiorem literæ duobus punctis p q, ex quibus ducantur duæ rectæ lineæ sursum ac deorsum, ad duos arcus illos usque, deinde duc duas parallelas ex duobus punctis p q, lineis circularibus, intra eas tamen, usque ad altitudinem & depressionem amborum centrorum earundē circularium. Deinde signa subtus g, & supra h minorem crassitudinem literæ, hinc manu dabis formam literæ introrsum superne ac inferne, & producito tractū S superne versus b, & præscinde eum ut acumen inferius circularem tangat, & quòd præcisio sursum decimam contineat partem a b, & quòd circularis acumen amputatum excedat, deinde pone erectam lineam r s post e c partē quintam c d: ubi hæc diametrum secat, illic pone t, atque in illum augulum duc extremitatem literæ, & fac præcisionem tertia parte latiorem superiore: ideoq; oportebit te paululum ultra t procedere, sicut continenter scripsi.



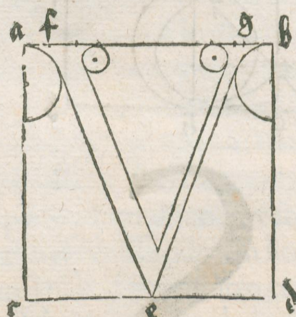
S S

T Literam statue in medio sui quadrati erectam, exacueq; inferne utraq; proiecturam, quemadmodum prius literam l fecisti, deinde pone duo puncta, singula per partem decimam longitudinis a b post a e, ante b f, tantæ longitudinis fiat ductus literæ transversus sub lineam a b, extremitates autem hujus transversi ductus proiecturas habebunt, & oblique abscindētur, & superne lineam a b excedent proiecturarum acumina versusq; sinistram dependentia, & lineas has obliquas proiecturarum fac longas parte quinta a b, deinde proiecturas excavabis per duos diversos circulos, in minore angulo utere diametro duas tertias latitudinis maioris continente. Sed in angulo maiore sume diametrum, quantum fuerit latus quadrati inter tractū latum & erectum & angulum a vel b. Aut fac ita T in suo quadrato. Pone punctū e ut prius a, & præscinde transversum tractum per diametrum ut prius. Sed ut proiectura dimidiata sit ad priorem & ut superne simplex angulus maneat, idem quoque in altera extremitate. Sed punctū f in duplo propius ponatur ad b, & abscissio paulò erectior & latior fiat anteriore, alioqui omnia relinquātur ut prius, quemadmodum subscripsi.



T T

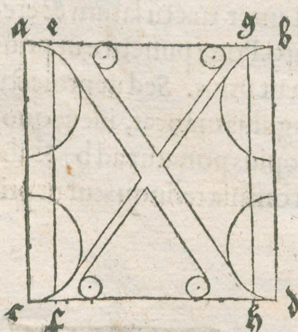
V Ita fac in suo quadrato. Divide c d puncto medio e. deinde pone punctum f decima parte lineæ a b post a. tantundem ponatur g ante b. deinde duc tractum latiorem deorsum ab f in e cum suo acumine, & inde duc sursum tractum exiliorem ad g & superne adde proiecturas ductibus ambobus, quales antè in A inferne fecisti, quemadmodum hoc subscriptum est.





X Ita formabis. Erige duas lineas e f & g h decima parte lateris a b pòst & antè latera a c & b d. Deinde duc duos tractus se ad crucis formam intersecantes, latum ita ut supernè & antè tangat e, atque inferne & post tangat h. sed exilem, ita ut superne pòst tangat g. & inferne antè f. Deinde adde proiecturas, quatuor angulos a b c d tangentes superne atque inferne, & fac semidiametrum maioris circuli latam quintam partem a b. atq; eo excavabis quatuor maiores angulos : sed minoris circuli diametrum fac longum duas tertias latitudinis latioris ductus.

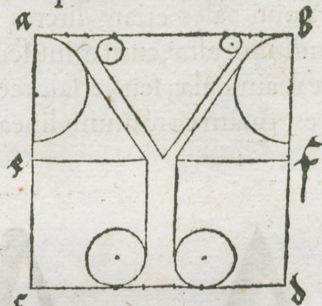
Aut variabis X ita. Omnia relinquantur ut prius præter tractum subtiliorem, quem superne per medietatem lati tractus erectiorem facies, & sic superior pars literæ erit minor atque angustior quàm inferior apparebit, sicut subscriptum est.





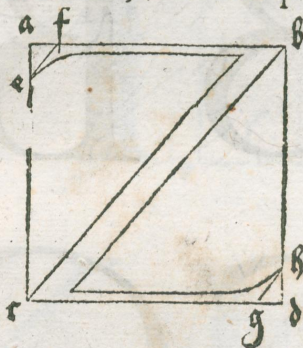
Y Perficies in medio quadrati sui in medietate inferiore sicut prius I descriptum est. Sed superiorem literæ partem finde ita ut anterior pars contineat duas tertias, & posterior unam tertiam latioris tractus, inclinentqúe seipsas ad latus utrumque, ita ut proiecturæ earum duos angulos a

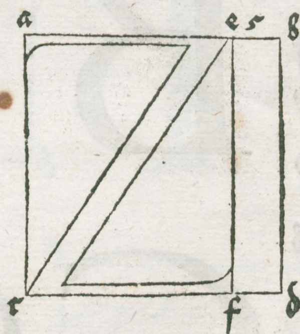
los a & b contingant, & maioris circuli, quo obtusos seu maiores angulos excavabis, fac diametrum quantũ fuerit spaciũ quadrati iuxta literã, sicut in T dictum est. Diametros verò circulorum ad angulos acutos & minores fac utrasque longiores quàm ductus latitudo sit ex eadem parte, sicut subscriptum est.





PErficies Z ita in suo quadrato, Pone super utrumque latus subtus & post angulum a duo puncta e f decima parte longitudinis a b, ita pone etiam alia duo puncta g h, ante & supra angulum & lineis rectis iunge e f & g h, deinde duc tractum subtiliorem transversum sub a b, ab f retrorsum in angulum b usque. Inde duc latum ductum obliquum usque in c, deinde duc exiliorem ex c in g, deinde manu excavabis duo acumina e h. Aut ita facies Z. Abscinde quadratum a b c d per lineam erectam e f, & duc literam Z iterum in hanc, ut prius, sed ita ut duo ductus transversi superne antè, & inferne post per erectas a c & e f abscindantur, sicut subscriptum est.





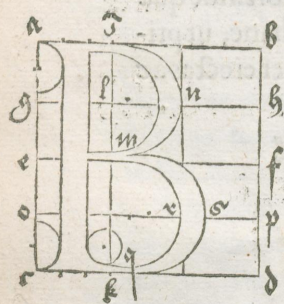




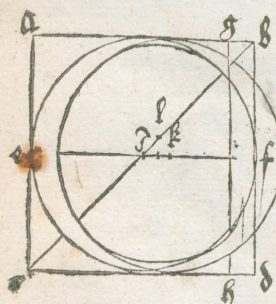
Item omnes has prius formatas literas possumus ex nouem latitudinibus altas efficere, quemadmodum & iam descriptæ literæ decem latitudinibus lõgæ sunt ac altæ, & eodem modo iuxta suam proportionem ac mensuram ex nouem partibus in suis quadratis a b c d dividentur, ut priores ex decem partibus, & ut hoc melius intelligatur volui tales etiam literas subscribere. Fiunt etiam hæ literæ quinque latitudinum altæ, cum minusculæ, & manu scribuntur. In hac scriptura fiunt literæ maiusculæ, seu versales eodem modo atque mensura, sed parte tertia maiores, quàm communis linea literarum fuerit.



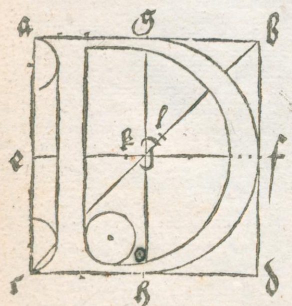
A A A



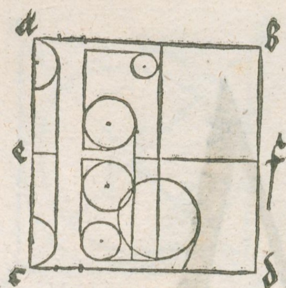
B B B



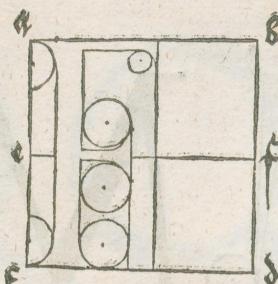
C C C



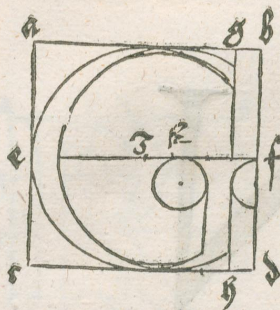
D D D



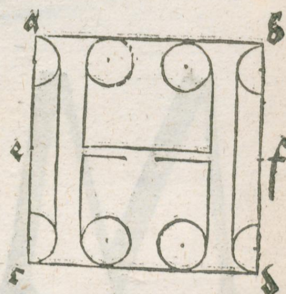
E



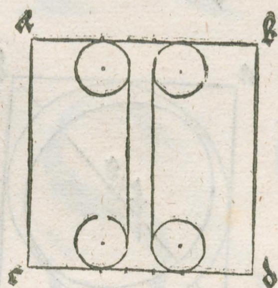
F



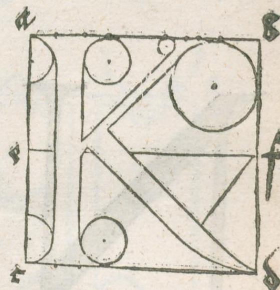
G G



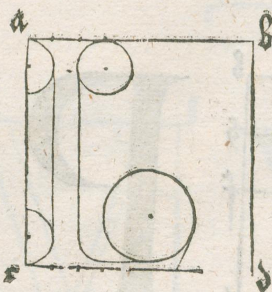
H



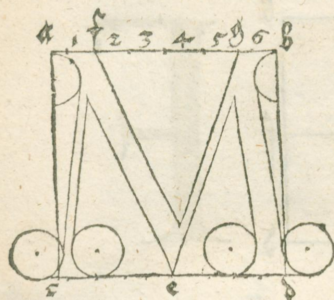
I

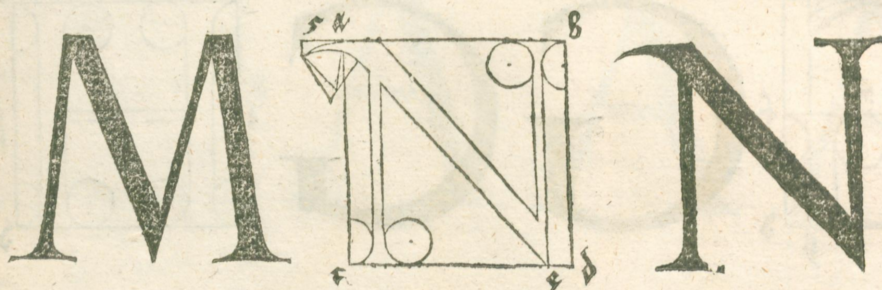


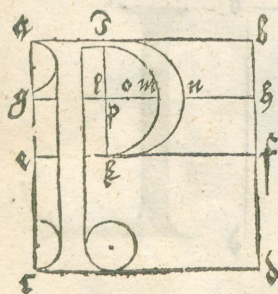
K K

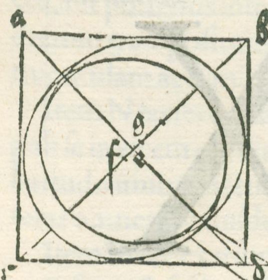


L

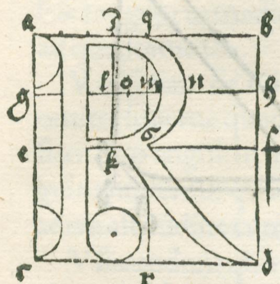




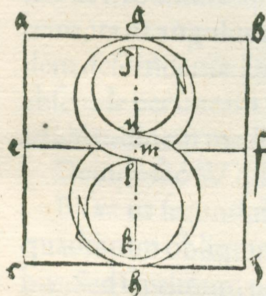




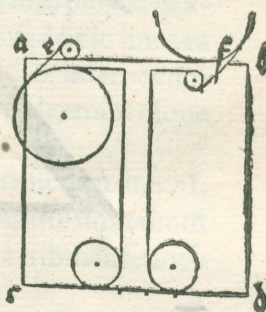
Q Q



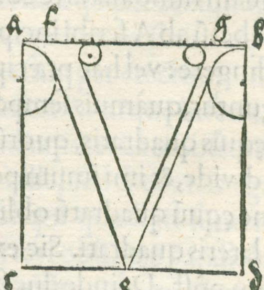
R R



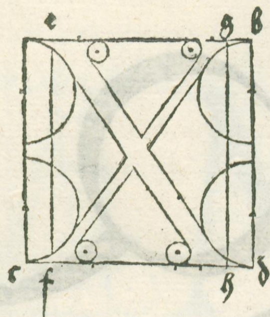
S S



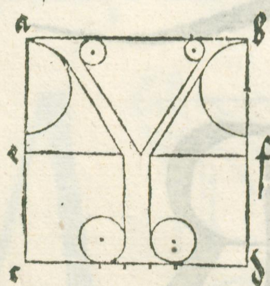
T T



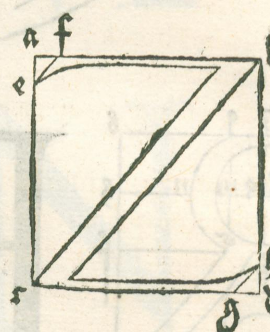
V



XX



Y



ZZ

Literas quas vocant textuales ſeu quadratas, aliquando ita ſcribi ſolitum fuit, quanquam nunc alia arte conſcribantur, quam etiam ſubſcribam. Quanquam alphabetũ ab A ſcribi incipiat, ego tamen imprimis literam I nec ſine cauſa nitar effingere: vel hac præcipua, quòd ferè omnes aliæ literæ per hanc literam finguntur, quàmuis ſemper aliquid aut addatur, aut diminuatur.

Primo I fac ex ęquis quadratis, quorũ tria recte ſibi ſupponãtur, & ſupremi latus itẽ ſupremũ divide, & imi imum per duo puncta, quodlibet in partes tres ęquas: deinde pone ęquũ quadratũ obliq;, diametro eius erecta, & angulo eius in primo puncto lateris quadrati. Sic excedet quadratũ hoc obliquũ angulis ſuis plus antè, quàm pòſt. Deinde duc ſurſum utrinq; ſecundum quadrata ſuperpoſita rectas uſq; ad latera obliq; poſiti quadrati. Deinde inferne ſimiliter facies atq; ſuperne, niſi quòd angulũ obliqui quadrati ponis ad ſecundũ pun-

ctũ,aut posterius inferioris lateris quadrati,&demitte lineas utrinque ad quadratum transpositum,ita perfectum erit l, supra quod describe exili calamo minutulam ac dimidiatam lunulam.

Item N facies ex duobus ductibus ipsius I. ita ut eorũ summi atque imi anguli se invicem contingant. Sic spacium inter duos ductus erit angustius, quã latitudo unius ductus:sed non amplius facies lunulas supra literas,& breues literas omnes fac eiusdem longitudinis per totum alphabetum.

Item M fac ex tribus ductibus, sicut N ex duobus fecisti.

R fac vt I. solũmodo superne pone quadratũ æquum à dextris, & obliquè, ut angulo suo angulum tangat. R etiam hoc modo facies, pedem relinque inferne ut prius : sed superne superpone duo quadrata transposita, quæ angulis sese tangant in medio erecti ductus, & duc utrumque latus plenè sursum usq; ad quadratum.

V trifariam fit. Primum simplex fiat ut N. solummodo in ductu posteriore omitte superne quadratum obliquum, & pro eo fac lineam obliquam, ita ut fiant duo anguli in hoc ductu, quorum posterior sit in ea altitudine qua est angulus supremus quadrati obliqui in tractu priore, sed anterior angulus sit in eadem altitudine cum angulo sibi proximo in priore tractu.

V secundum quo utimur in initio dictionum, fac ita. Ductum priorem facies ut I. solummodo inferne quadratum obliquum trude paulo plus ad dextram, ita ut angulus anterior non excedat latus erecti tractus, sed sit in linea ea dem descendente. Deinde pone secundum ductum post hunc, & inferne eum abscinde per lineam obliquam quę ducatur ab imo angulo ad dextram usque ad altitudinem mediam imi quadrati ex tribus superpositis.

Deinde fac W duplex, sicut V simplex, modo pręponas ei ductum literæ I.

B fac ut secundum & simplex V. Sed in priore ductu omitte supremum quadratum obliquum, & superpone adhuc alia tria quadrata tribus inferioribus. Sed septimum per diametrum antè præscinde.

Item quando invertis hoc B. ut summum eius fiat imum, tunc erit Q.

X facies ex I. Appende à dextris superne æquum obliquum quadratum, ut in priore R. & inferne educito acutam caudam in sinistram ab obliquo quadrato, & in medio duc tractum transversum per erectum, ita ut is antè & pòst per diametrum abscindatur, angulus anterior atque inferior terminetur tantum ante erectum, quanta fuerit semidiameter ante abscindens, superne tamen tractum erectum tangat diameter ille, sed à dextris egrediatur usque ad eum locum qui est subtus angulum obliqui quadrati superne quidem, hinc amputetur per lineam obliquam anteriori obliquæ parallelam.

C sic facies ex I. Remoue supremum obliquum quadratum, & erigantur lineæ laterales usque ad iustam literæ altitudinem, & præscinde angulum anteriorem per diametrum, deinde duc tractum latum transversum superne tantum post erectum, quanta fuerit erecti crassitudo, & abscinde hunc per diametrum, ita ut inferior proiectura sit dimidia ad superiorem.

Ductũ erectũ ad E facies, ut in C. sed desuper descẽdat in dextrã tractus latus

ex

ex anteriore diametro ad angulos rectos unius quadrati unius tertiæ partis lõgitudine, ducaturq; linea parua & obliqua ab angulo inferiore ad ductũ rectũ. T fiet similiter ac C. nisi quòd huic in diametro superne aliquid adiicitur, per quod acquirit in summo aciẽ, atq; similem antè ad sinistram ad latũ ductũ, sicut in summo, ideoq; elegantius est T superne, quàm C, neque ita incurvũ videtur. L fac inferne ut I. sed quadrata sex superponantur: & septimũ ante pręscinde per diametrum, sic remanebit literæ acies superne ad dextram.

Literam S fac sicut L, nisi quòd superne ad dextram ducendus est tractus latus in longitudinem diametri, quem post abscindes per lineam parallelam anteriori. F facies ut S. tantummodo adde ei ductum transversum in altitudine breviorum literarum, duplo longiorem quàm latiorem, ita ut acies ante & infra excedat tantum quanta fuerit eiusdem media latitudo, & ut duæ abscissiones obliquæ sibi invicem fiant æquidistantes.

Priorem tractum literæ H. fac similem L. & posteriorẽ adiunge superne in loco suo parem ipsi I. Sed inferne pro obliquo quadrato perfice erectum quadratum quartum, & quintum imum abscinde post per diametrum.

K priorem tractum fac ut L. ad dextram appende quadratum obliquum ad tractum, & ab angulo infimo procedat linea obliqua usque ad tractum illum erectum, à qua deinceps obliquè educatur tractus latus: & hunc inferne amputabis per diametrum, ita ut inferne spacium inter duo acumina non amplius sit quadrati unius diametro.

D in medietate sua inferiore fac ut b, sed superior tractus superne ascendat sursum ad literarũ altitudinẽ, & angulũ anteriorem per diametrum reseca, deinde superpone adhuc dimidium quadrati super alia tria quadrata posterioris tractus, & iterum fac hic eodẽ modo, sicut inferne, & tractus hic fractus incũbat super angulum tractus anterioris, atque hunc excedat usque ad finem erecti anterioris ductus, ita paulo minus quàm tria quadrata coniuncta habebit, nã iuxta anteriorẽ tractũ erectũ, fractus ille ad angulos rectos est abscindẽdus. O inferne fac ut D, similiter hoc superne fac ut idẽ inferne, ac si inversum sit. Anteriorem tractum P fac similem L inverso, sed posteriorem similem erecto I, inferne tantũ non addes obliquum quadratũ, sed amputa tractũ per diametrum, & duc inferne tractũ transversum latum, qui itẽ antè per diametrũ abscindatur, ut inferne acies excedat in sinistram, quanta fuerit media tractus latitudo. Item A in medietate inferiore fac simile N. sed anterioris tractus erecti in medio quadrato per diametrũ angulũ priorẽ abscinde, posterioris verò sine tria quadrata consistere superposita, & inclina superiorẽ partẽ quadrati magis sinistrorsum, ita ut si adhuc iungatur illi dimidium quadrati, tũc altitudinem literæ contingat: & quadratum oblique præscinde, ut tamen inferior acies latius excedat quàm superior. Inde circumscribe circulum in sinistram atque deorsum, ita ut eius quantitas distantiam anterioris tractus contingat.

Z fit trifariã. Primo pone quadratũ obliquũ quod altitudinẽ literæ contingat, deinde adde alterum simile ad dextrã iunctis lateribus, ex quibus fiet quadrangulum desuper in dextram dependens, deindẽ quadratum obliquum po

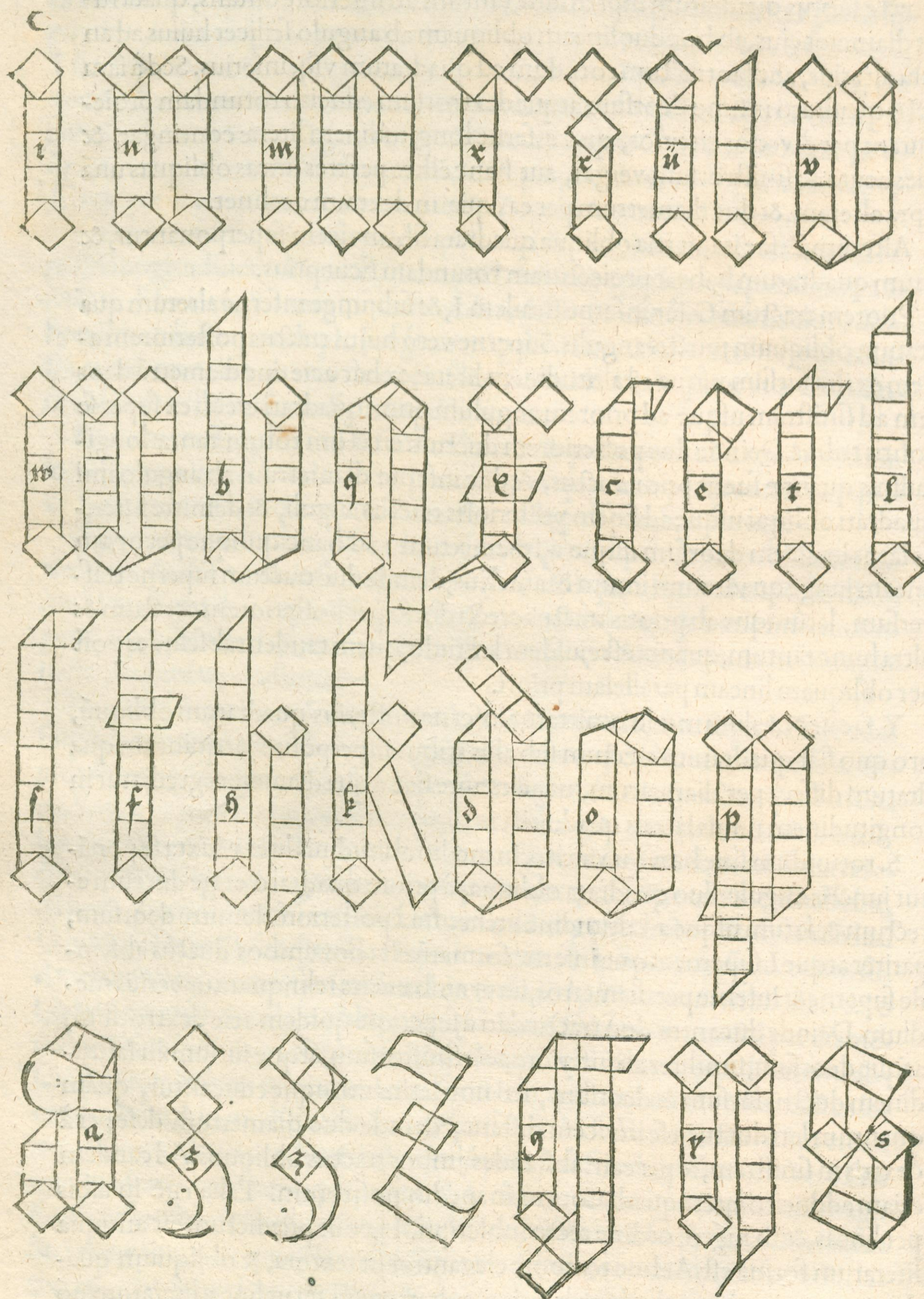
ne rectè subtus quadratum supremum, tantum ab inferiore distans, quãta fuerit diameter ejus, ab hoc duc lineam obliquam ab angulo scilicet huius ad angulũ alterius, aut fac tractum rotũdum ad quadratum vsq; inferius. Sed à iam dicto quadrato infimo deorsum atque dextrorsum educito rotundam proiecturam per diversos circulos, quæ inferne longitudinem literæ contingat, & acies acuta ac sinistrorsum vergat, aut hanc effice per tres lineas obliquas unã supra alteram, & duc diametrum per eas quæ in dextram declinet.

Alterum Z. fac ita, ut tria obliqua quadrata sibi invicem superponantur, & imum quadratum habeat proiecturam rotundam sicut prius.

Priorem tractum G. fac inferne similem I, & subjunge infernè alterum quadratum obliquum junctis angulis. Superne verò hujus tractus posteriorem aciem exalta sursum usque ad altitudinem literæ, ex hac acie duc diametrũ deorsum ad sinistram usque ad priorem angulum primi quadrati erecti ex super se positis tribus. Deinde duc posteriorem ductum erectum totum tantæ longitudinis quantæ fuerit prior ductus, & duc inferne diametrum ab angulo imi quadrati obliqui usque ad finem posterioris tractus anguli, & demitte interius latus in aciem deorsum usque ad diametrum: ad hanc quoque per unam lineam junge quadratum imum & anterius, deinde duc tractum superne trãsversum, latúmque ab prioris tractus erecti dorso per posteriorem erectum & ultra hunc tantum, quanta est ejusdem latitudo, quem tandem abscindes post per obliquam lineam parallelam priori.

Y. fac ut N. solummodo omittatur inferne posterius quadratum obliquũ, pro quo fiat quadratum erectum sub aliis tribus superpositis, & quintum quadratum disseca per diametrum, ut acies ante fiat à qua diameter egrediatur in longitudinem unius lateris quadrati.

S. rotundum siue breve ita facito, In medio altitudinis literæ juxta se ponãtur junctis angulis duo quadrata obliqua, à priore quadrato erige ductum erectum & latum usque ad altitudinẽ literæ, ita à posteriore demitte deorsum, pariter atque I. superne atque inferne formatũ est: hos ambos ductus abscinde superne & inferne per diametros, ita ut ambæ acies relinquantur versus medium. Deinde ducantur duo tractus lati à superiore quidem acie dextrorsum, atque deorsum, similiter ab inferiore acie sinistorsum, atque sursum: in latitudinem ductus sursum & deorsum, sed non latius utrinque educantur, quàm quantum lati ductus à se invicem distant, deinde duc diametrum desuper à dextris in sinistram, & per eam abscindes ambos tractus obliquos. Ad eandem etiam adducito latera quadratorum in medio positorum. Talia ego in albis per lineas, & in nigro, ordine recto subscripsi. Hæc ut prædictum est antiqua literarum forma est. At hoc tempore elegantior fit textura, & obliquum quadratum ponitur in medio loco lateris quadrati erecti, ita ut lineæ literarum nõ tantum curuentur, & fiunt quidã ductus adjuncti atque diffissi: superponuntur etiã quadrata tria & semis fiuntq; spacia inter duos ductus tanta quanta fuerit ipsius ductus latitudo. Tales etiam literas subscripsi, unà cum literis majusculis, quas vocant versales, qui ab initio versus poni consueverint, quæ etiam tertia parte altiores fieri debent reliquis in scriptura brevioribus literis.


c
i n m r r ü v
w b q e c e t l
f f h k d o p
a z z g y s

a b c d e f g h

i k l m n o p

q r i ſ s t ũ v

w x y z ʒ z

A B C D E F G H

I K L M N O P R

S T V X Y Z Q [ornament]

a b c d e f g h

i k l m n o p q

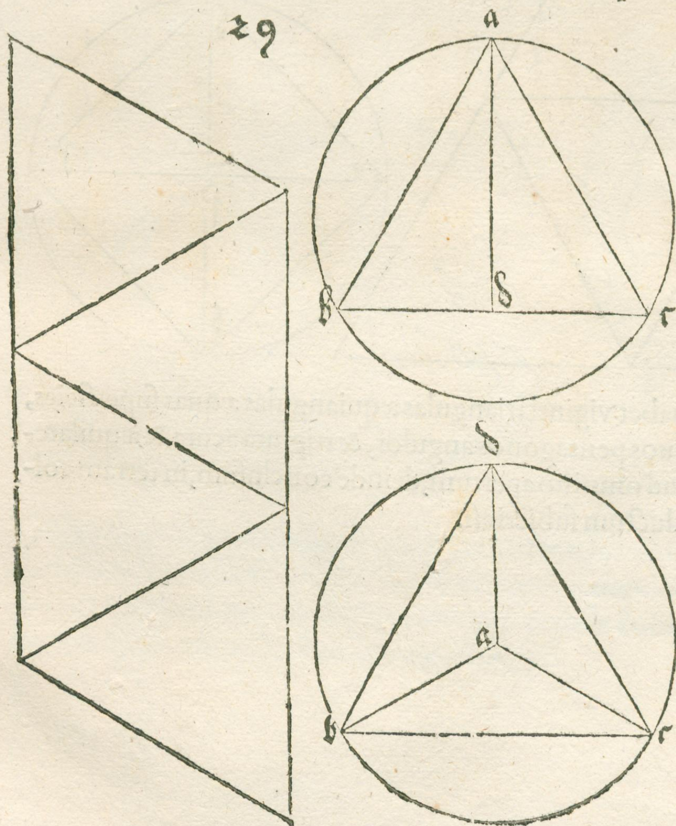
r ſ s t ũ v w x

ñ z

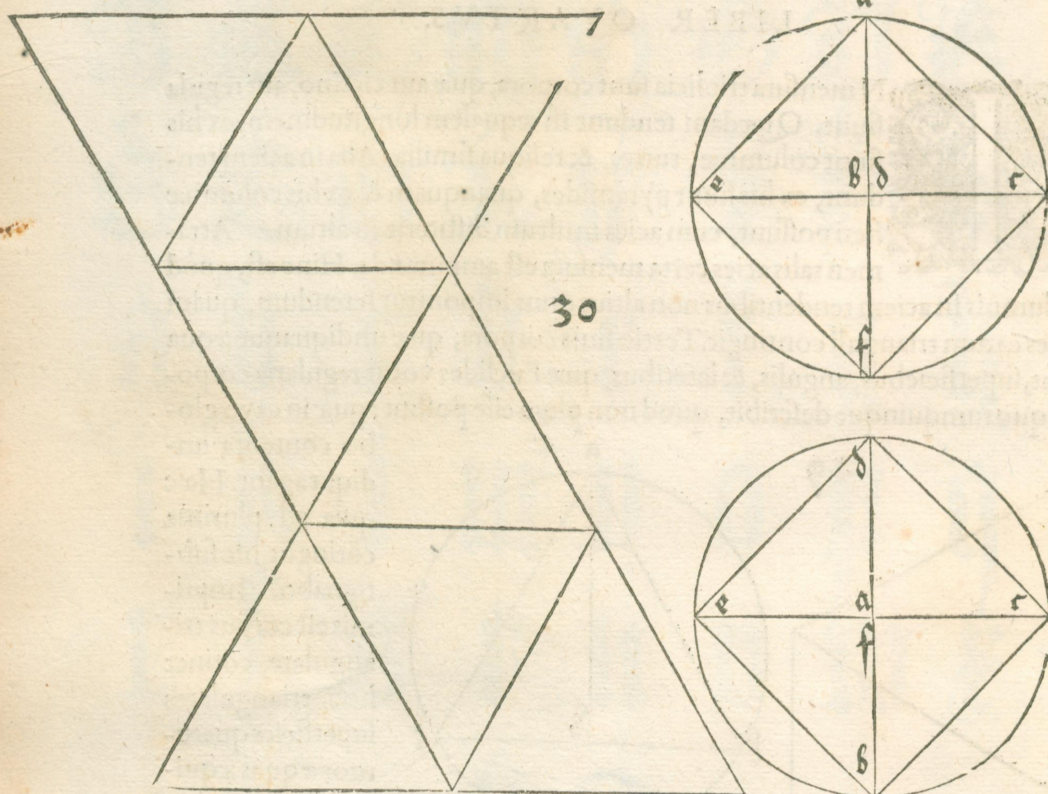
Finis tertii libri.

ALBERTI DVRERI PICTORIS EXCELLENTISSIMI GEOMETRICORVM LIBER QVARTVS.

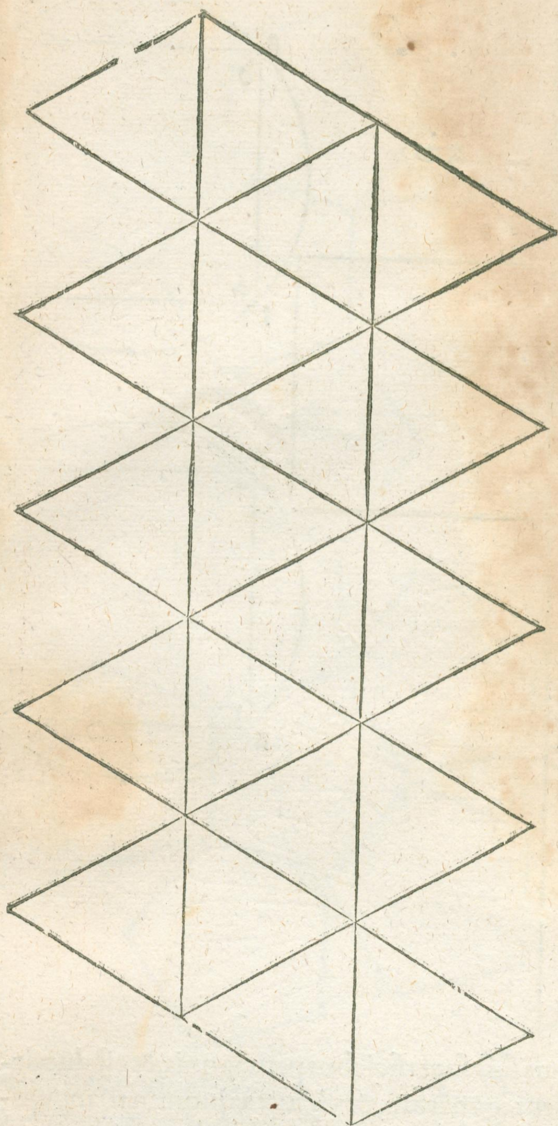
IN mensura triplicia sunt corpora, quæ aut circino, aut regula fiunt. Quædam tendunt in æqualem longitudinem, ex his fiunt columnæ, turres, & reliqua similia. Alia in aciem tendunt, ex his fiunt pyramides, quanquam & ex his columnæ fieri possunt, cum acies multum distiterit in altum. Attamen talis acies certa mensura est amputanda. Hinc est, quòd columnis in aciem tendentibus non altius onus imponitur ferendum, quàm acies earum trianguli contingit. Tertio sunt corpora, quæ undiquaque æqua sunt, superficiebus, angulis, & lateribus, quæ Euclides vocat regularia corpora, quorumquinque describit, quod non plura esse possint: quæ in cavo globo contenta undiq; tãgant. Hæc quia ad plurima cõtingũt, hic subsignabo. Imprimis est corpus triangulare, cõtinet hoc triangulares superficies quatuor æquas æquiangulasq;, habet quoque quatuor æquos, trigonosq; angulos, & sex ęqua latera acuta, quemadmodum hoc patefactũ in solo positum: deindeque iterum e ductum subscripsi.



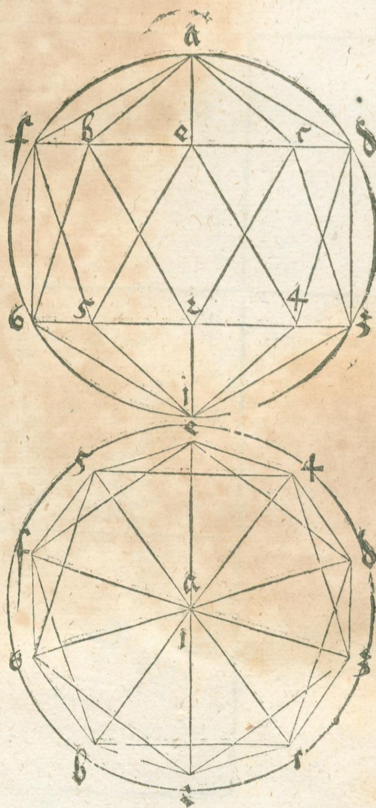
SEcundum corpus est simile cuspidi seu puncto adamantis, æquiangulum, sex æquorum quadrangulorum angulorum, & duodecim acutorum laterum, quemadmodum & illud omnino patefactum, deinde clausum, ad solum depositum, & deinde eductum, revolutum, ad alterum latus collocatum subscripsi.



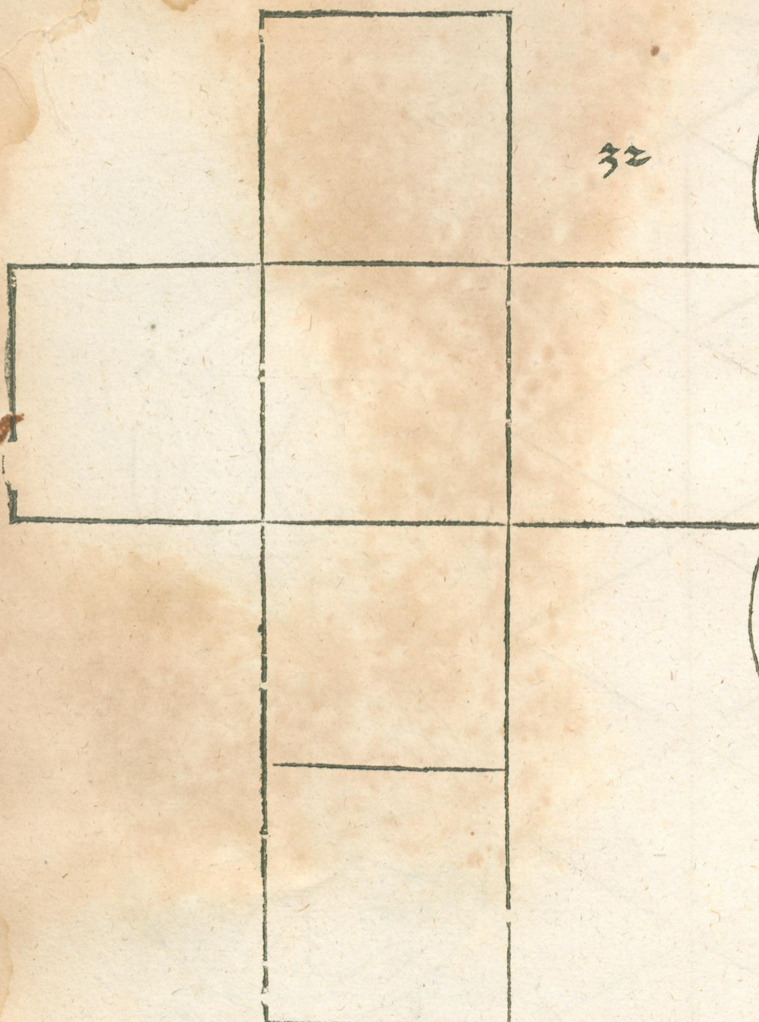
TErtium corpus habet viginti triangulas æquiangulas æquas superficies, & duodecim æquos pentagonos angulos, & triginta acuta & æquilatera, quemadmodum illud omnino apertum, deinde conclusum, in terram collocatum, ac tandem eductum subscripsi.

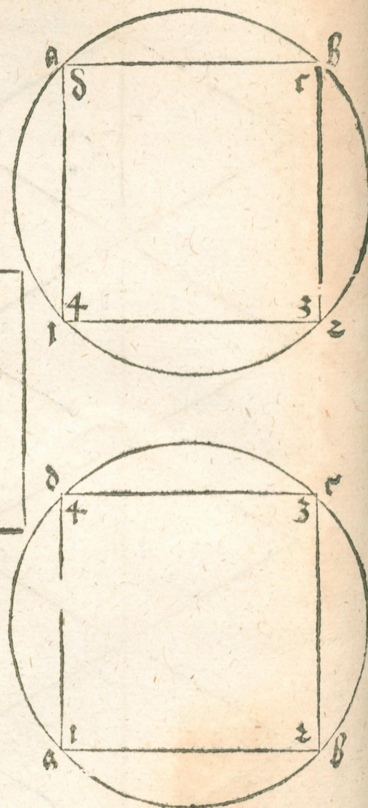


31

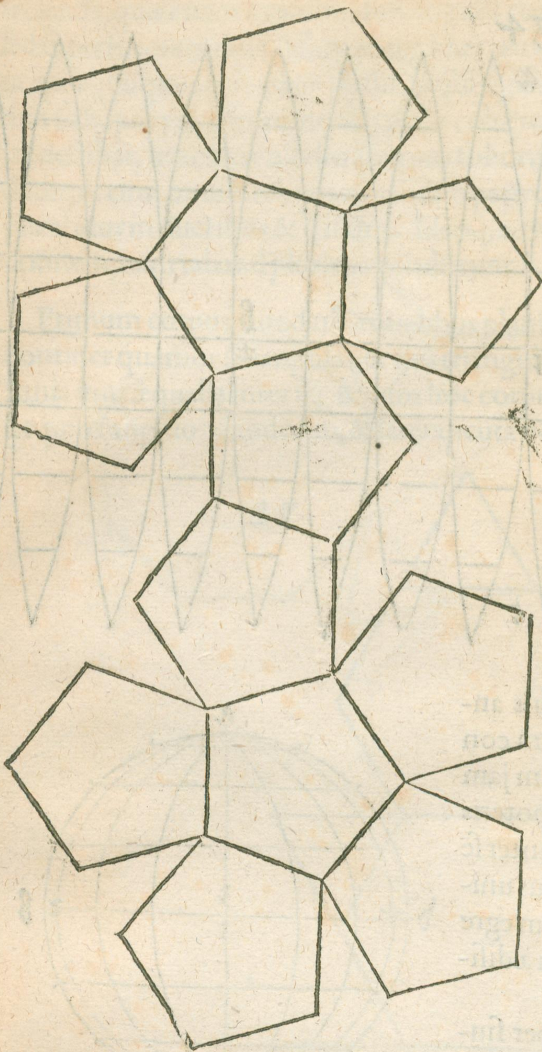


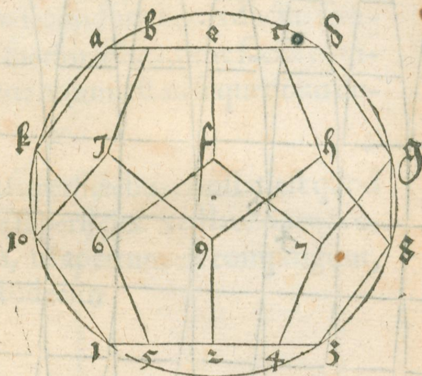
Quartum corpus est simile quadratæ tesseræ, habebítque sex quadratas rectangulas superficies, & octo rectos triangulos angulos, ac duodecim acuta latera: quemadmodum illud expansum, deinde compactum & in fundum locatum, & iterum eductum, omne subscripsi.

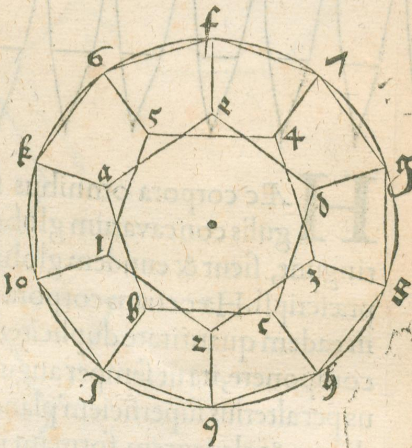




Quintum corpus fit omnibus ſuis ſuperficiebus pentagonis, & eſt duodecim ſuperficierum planarum, pentagonarum, & viginti æquorum triangulorum angulorum, & triginta acutorum laterum, quemadmodum illud expanſum, deinde compactum, in baſim locatum, & iterum eductum omnia ſubſcripſi.

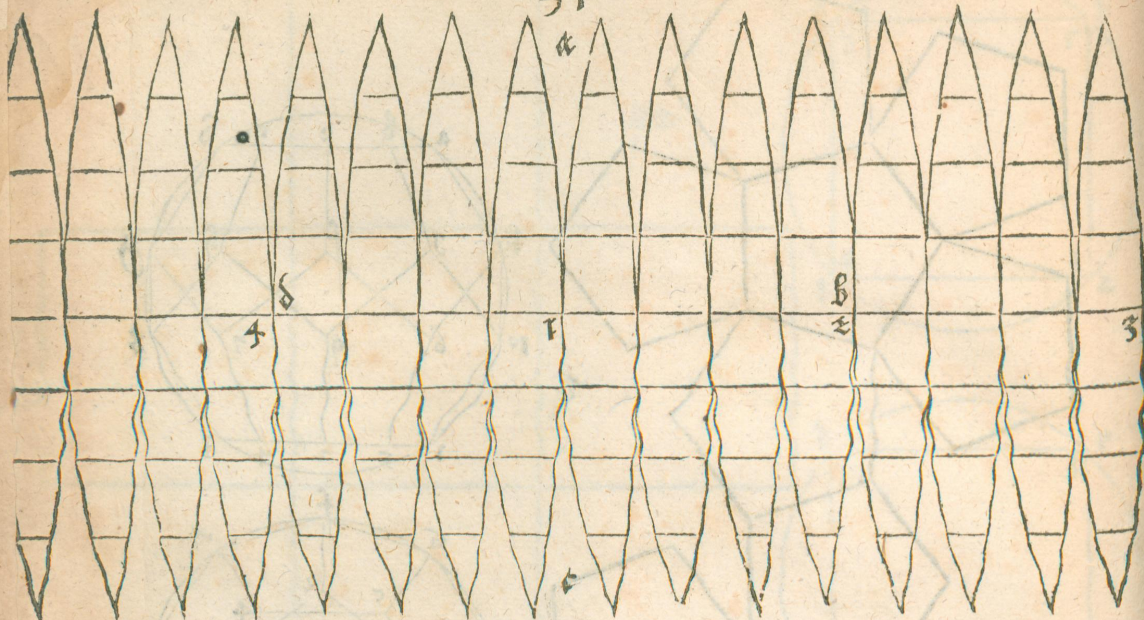




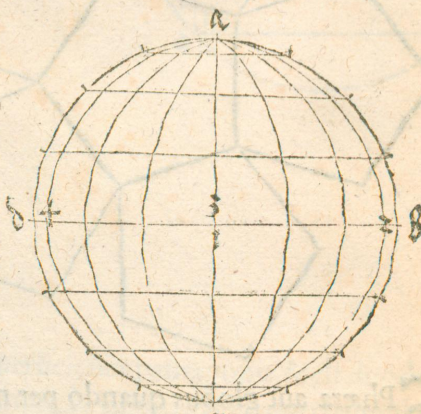


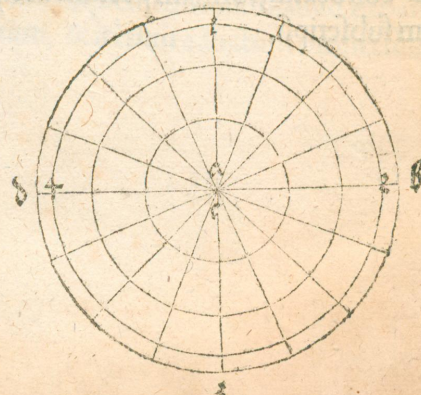
33

Sphæra aut globus quando per meridianas lineas dissecatur, & in plano collocatur, formam pectinis accipit, quemadmodum id sphericè & apertum subscripsi.



HÆc corpora omnibus ſuis angulis concavatum globum contingunt, ſicut & eundem globum jam præſcripſi. Hæc etiam corpora poteris in eadem quantitate dupliciter inter ſe componere, ita ut ſemper angulus unius per alterius ſuperficiem planam egrediatur, & elegantem formam in ædificiis habebunt.



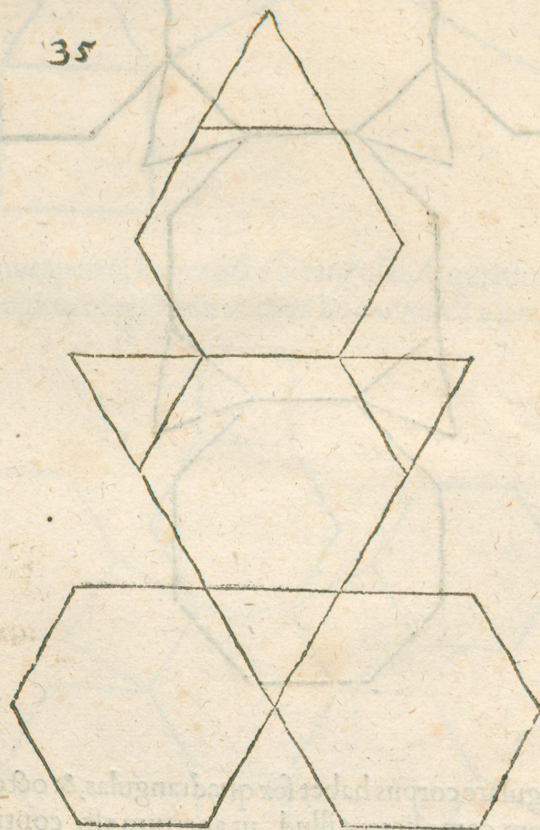


In his etiam corporibus ſuper ſingulas ſuperficies planas poteris ſtatuere punctū acutum, altum, aut depreſſū facere, tot quidem angulorum quot fuerint anguli in ſuperficie ſuper quam ſteterit punctus. Eadem arte uti licebit & in corporibus irregularibus, ubi in ſphęra undiquaq; contingunt. Quodlibet corpus quod rectis ſuperficiebus concluditur, neceſſario habebit angulos, & latera acuta. Voco autem latus acutum, ubi duæ ſuperficies coëunt, ſiue fuerint in angulo anguſto, ſiue obtuſo, atque lato.

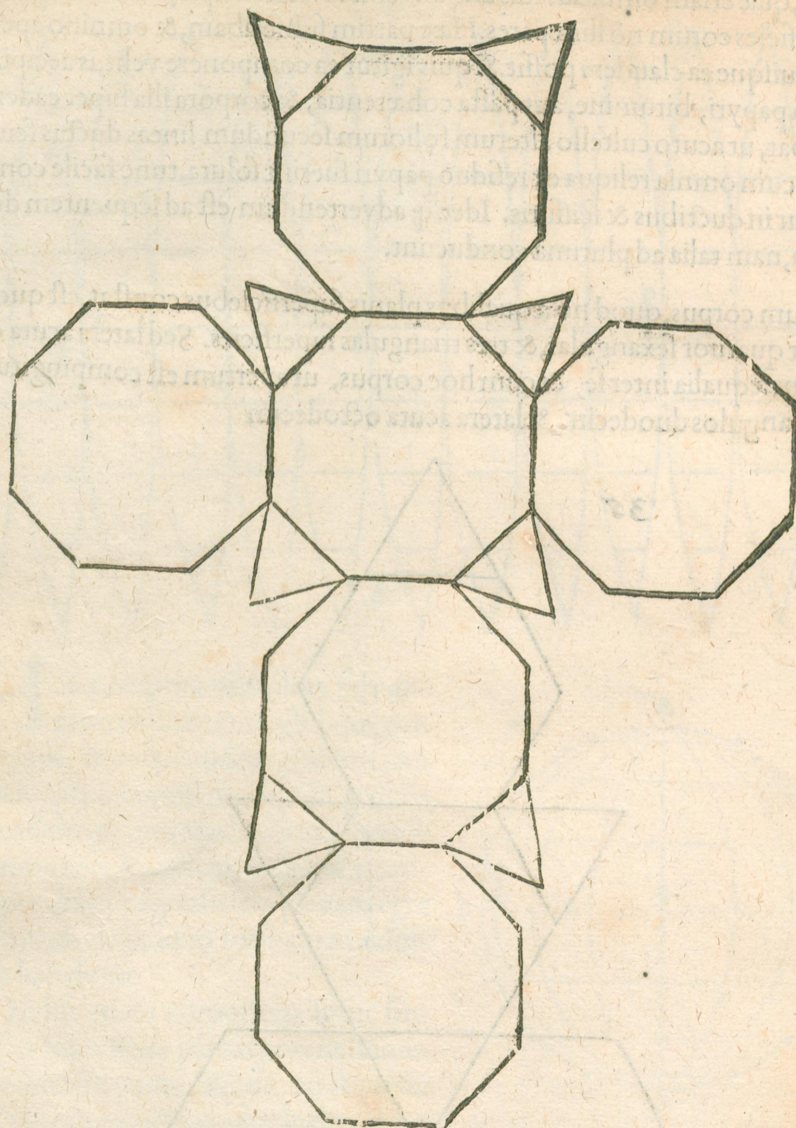
Quodlibet orbiculare angulis caret, ſiue fuerit oblongum, ſiue rotundum. Sunt præterea & alia corpora pulchra facienda,

facienda, quæ etiam omnibus ſuis angulis concavitatem ſphęræ contingunt, ſed ſuperficies eorum nõ ſunt pares. Hæc partim ſubſcribam, & omnino aperta, quò quiſque ea claudere poſſit. Si quis igitur ea componere velit, is accipiat duo folia papyri, bitumine, aut paſta cohærentia, & corpora illa ſuper eadem ita deſribat, ut acuto cultello alterum foliorum ſecundum lineas ductas ſcindatur, & cum omnia reliqua ex reſiduo papyri fuerint ſoluta, tunc facile complicabitur in ductibus & ſciſſuris. Ideoq; advertendum eſt ad ſequentem ductionem, nam talia ad plurima conducunt.

Primum corpus, quod nõ æqualibus planis ſuperficiebus conſtat, eſt quod continet quatuor ſexangulas, & tres triangulas ſuperficies. Sed latera acuta omnia *ſunt æqualia inter ſe, & cum hoc corpus, ut apertum eſt compingitur, acquirit angulos duodecim, & latera acuta octodecim.*

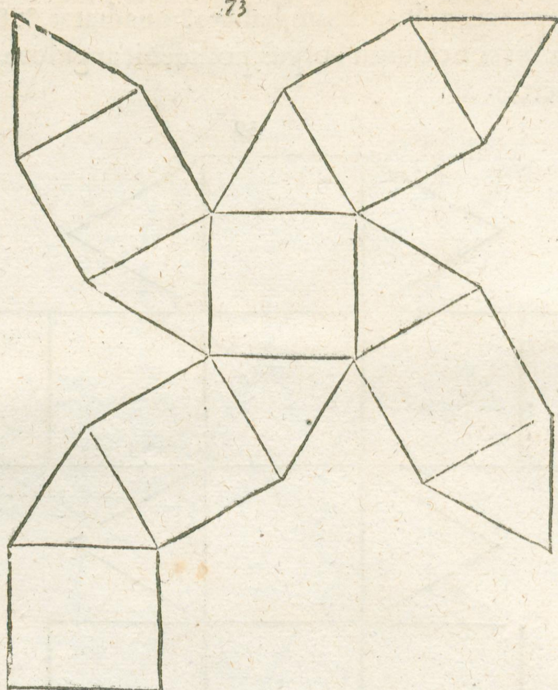


SEcundum corpus irregulare habet ſex octangulas, & octo triangulas ſuperficies. Cum hoc corpus ut apertum deſcriptum eſt, conjungitur, habebit angulos quatuor & viginti, & latera acuta ſex & triginta.



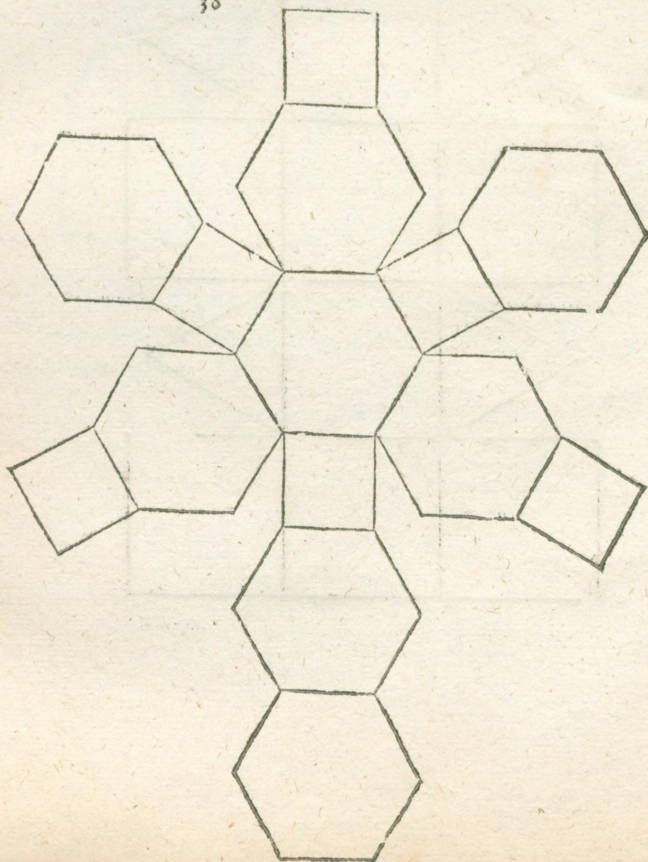
Tertium irregulare corpus habet ſex quadrangulas, & octo triangulas ſuperficies: cum complicatur illud, ut apertum eſt, continebit angulos duodecim, & acuta latera quatuor & viginti.

73

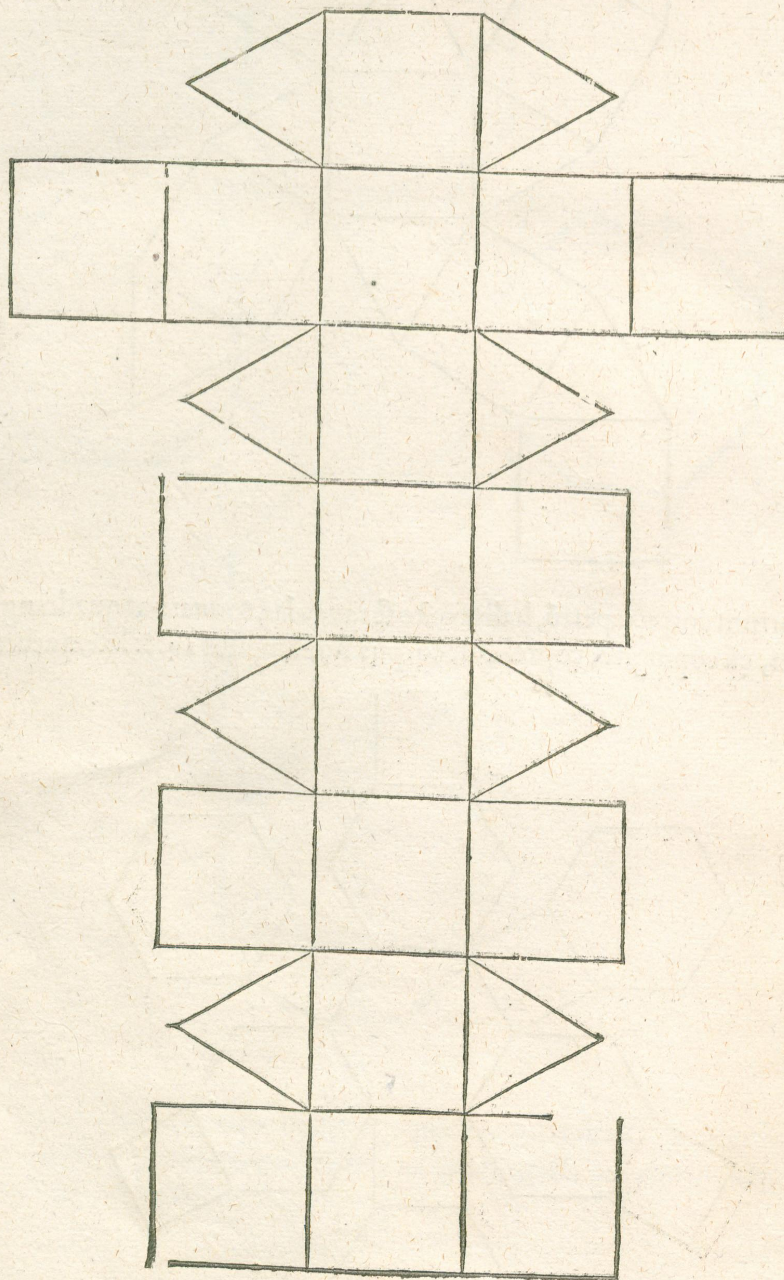


Quartum corpus apertũ, habet octo sexangulas, & quatuor quadrangulas sup̃ficies, cũ cõpingitur cõprehẽdit corpus hoc angulos 24. & latera acuta 36.

38

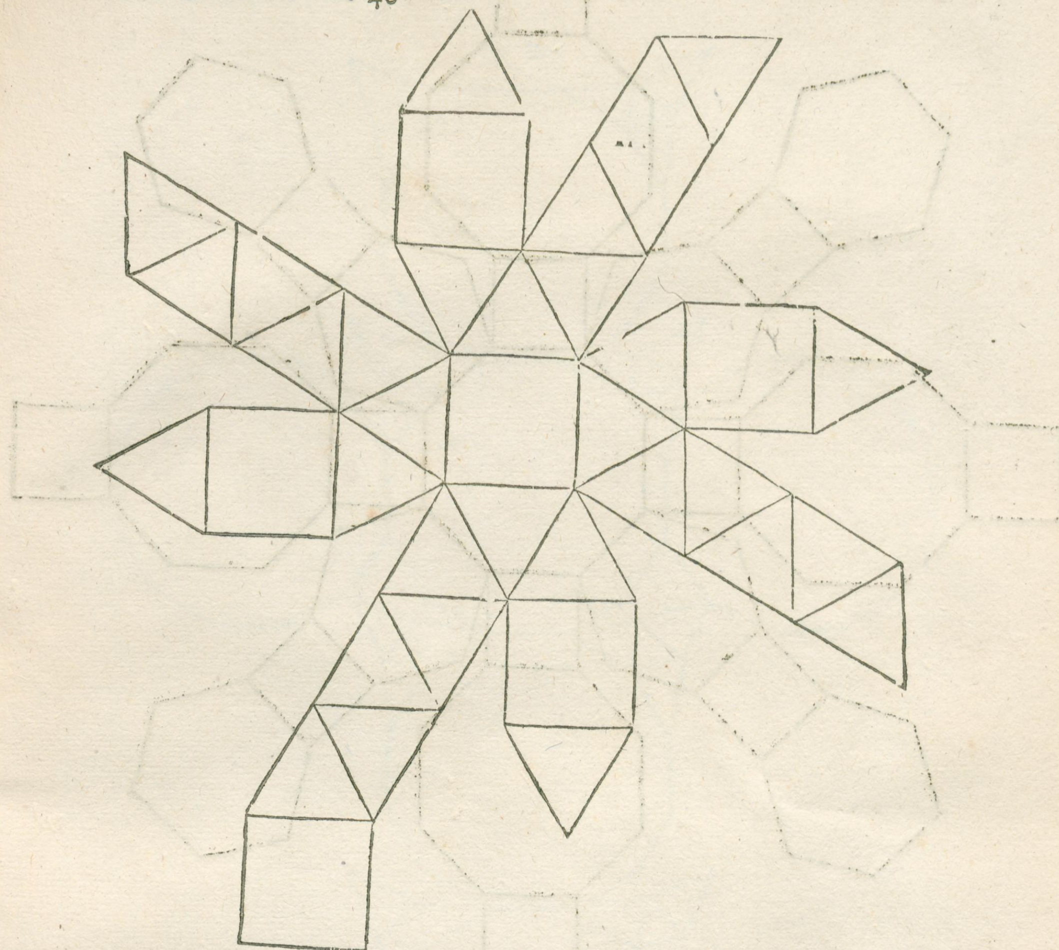


Quintum corpus cum est apertum, habet 18. quadratas, & 8. triangulas superficies: cum ex his concluditur corpus, possidebit angulos 24. & acuta latera quadragintaocto.

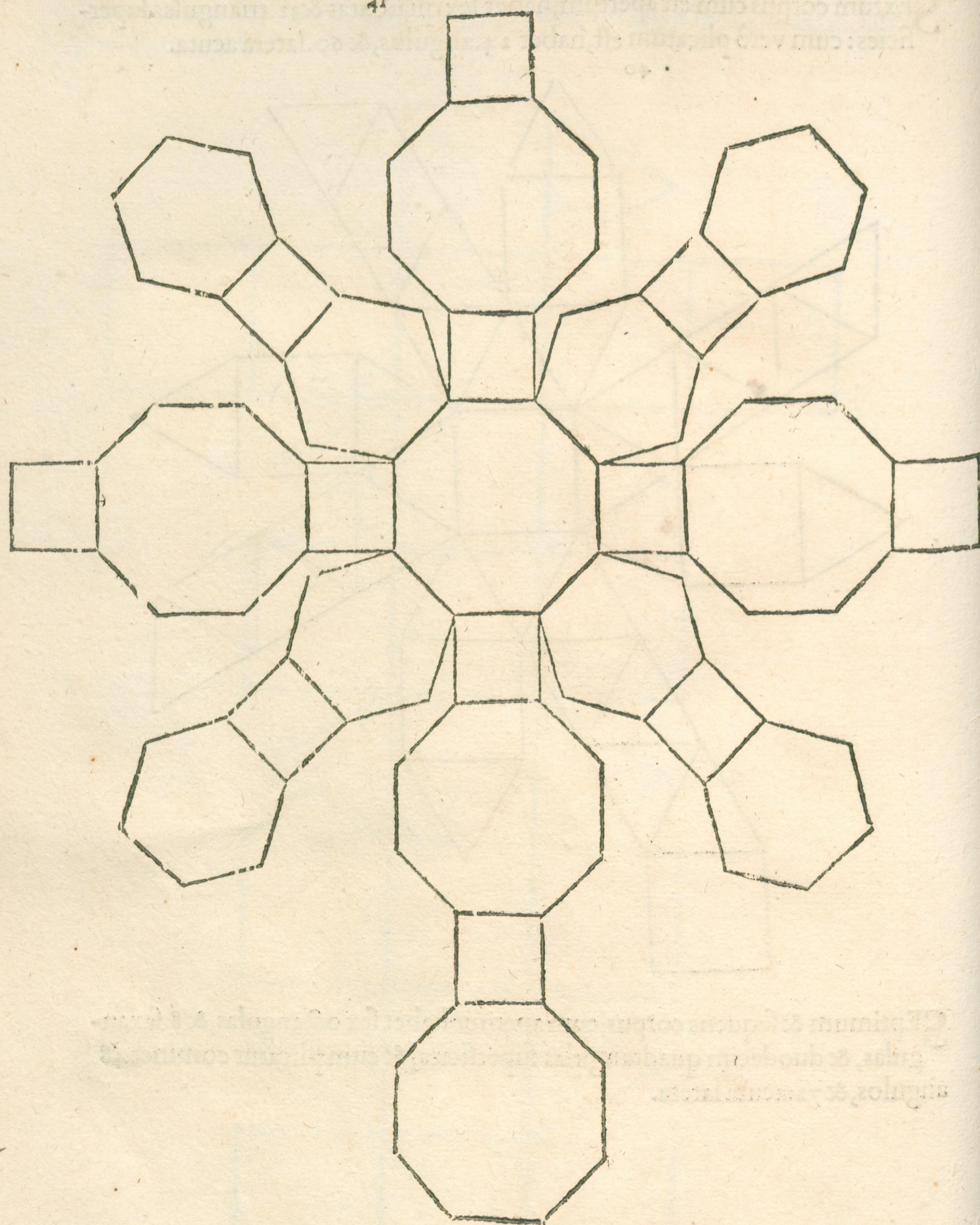


SExtum corpus cum est apertum, habet sex quadratas & 32. triangulas superficies; cum verò plicatum est, habet 24. angulos, & 60. latera acuta.

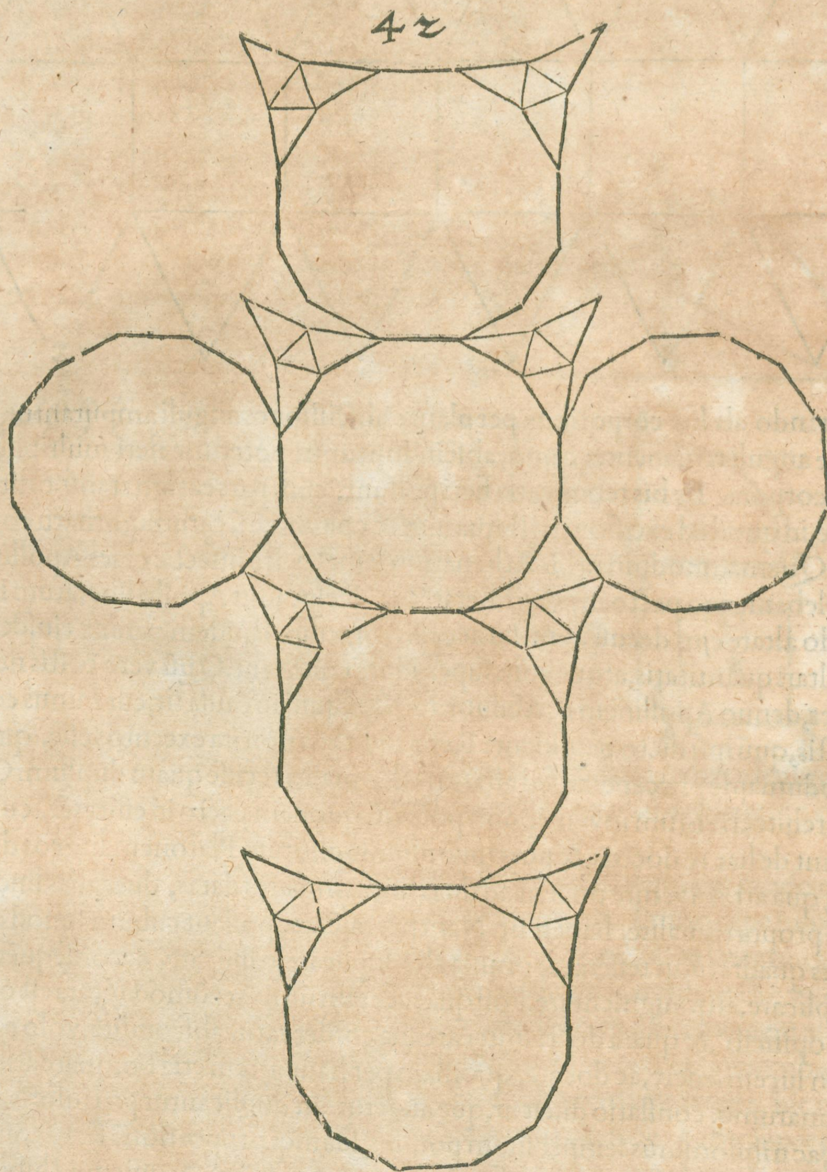
· 40



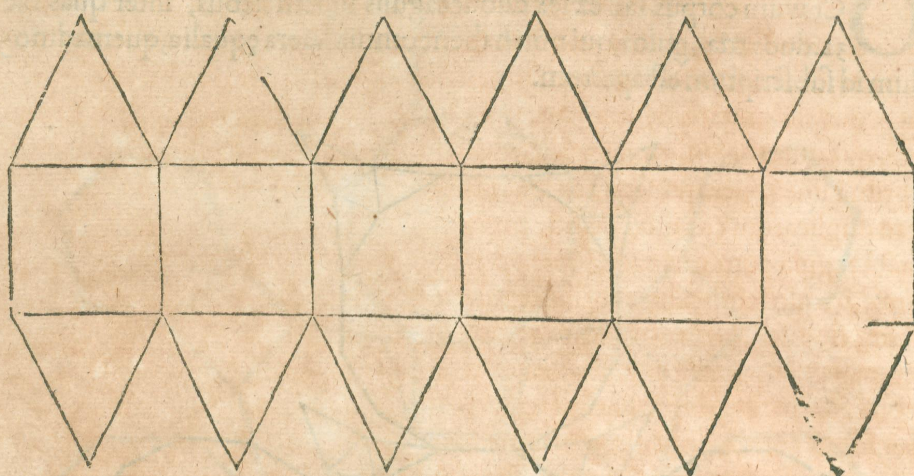
SEptimum & sequens corpus, cum aperitur habet sex octangulas, & 8. sexangulas, & duodecim quadrangulas superficies, & cum plicatur continet 48. angulos, & 72. acuta latera.


41

OCtavum corpus fac ex ſex duodecãgulis ſuperficiebus, inter quas fac 32. duos triangulos, qui non habent omnia latera ęqualia, quemadmodum id ſubſcriptum eſt apertum.

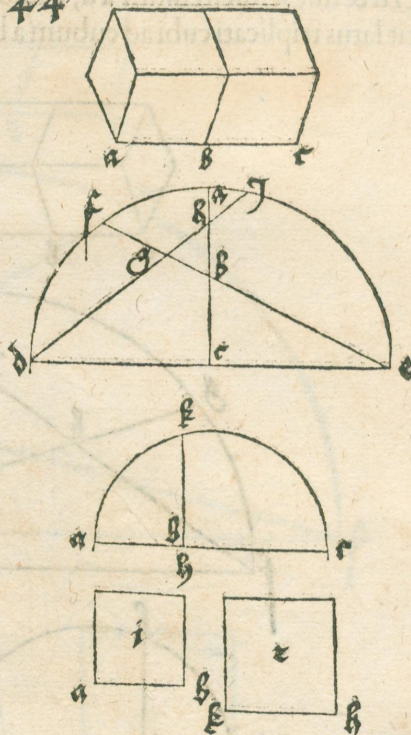


Quando ſex recta quadrata ad ſe cõpoſueris, & duodecim triangulos, quorum quilibet tantam habeat altitudinem, quantũ fuerit latus quadrati, & hæc omnia compoſueris, fiet corpus quale hic apertum eſt ſubſcriptum.



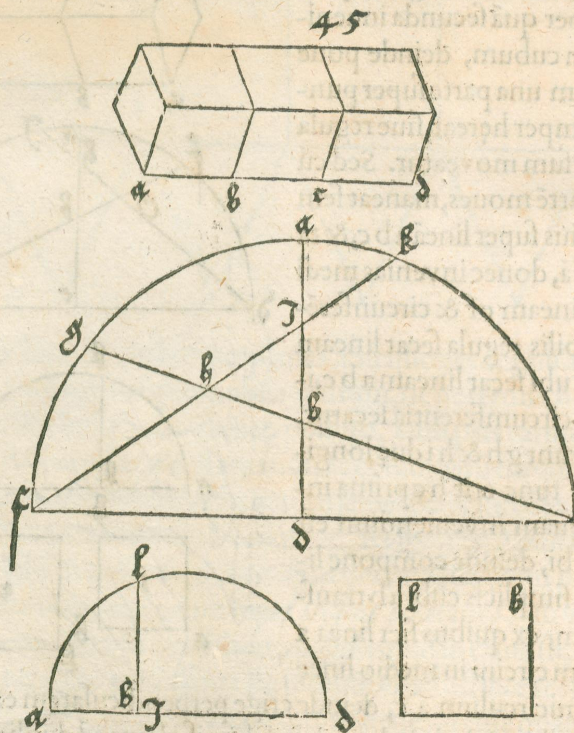
Quando ab his corporibus per planas abſciſſiones anguli amputantur,& deinde anguli remanentes quoq; abſcinduntur,ſic poterunt fieri multiplicia ex his corpora. Ex his rebus varia fieri poſſunt, cum pars earum tranſponitur inter ſe,id quod ad exciſionem ſtatuarum & columnarũ earumq;ornatũ conducit.Quemadmodum urbis Athenarum ſemel peſte infectæ ciues Apollinẽ conſulebant,quo pacto morbo liberarẽtur. Reſpondit Apollo liberatum iri, quando altare ejus decuſſarent.Ita accepto oraculo, lapidem parant ejuſdem cum altari quantitatis,atque eum ſuper altare collocant.Quũ verò peſtis non ceſſaret,denuo Apollinem conſulunt,rogãtes quid in cauſa ſit,cur minus ceſſet peſtis,quũ ipſi dicto paruiſſent: Reſpondit eos non ita executos eſſe, quẽad modum ipſe præceperat,ſed altare multo majus feciſſe quàm duplum. Cũ verò architecti eorum invenire non poſſent, quonam pacto id efficerẽt, conſulebant de hac re doctos,& præcipuè philoſophorum Platonem:hic eos docebat, qua arte invenire poſſent ad duas lineas impares datas, duas alias lineas quę ſe proportionaliter haberent. Nam per talẽ artẽ poſſent cubum (quod eſt corpus quadratũ,ut teſſera) & omnia alia duplicare,triplicare, & conſequẽter multiplicare,atq; augmentare.Poſtquã hæc tam utilis accõmodaq; ars eſt omnibus opificib⁹,& quæ à doctis inter arcana conſervatur abſcondita,volo ego hanc in lucem ædere,ac docere, quoniam per hanc artem etiã bombardarum campanarumq; conflatio diſcitur,quę augẽtur aut duplicantur pro fuſoris arbitrio,ac nihilominus ſemper ſuum pondus,ſuamq; proportionẽ ſervãt.Similiter per eandem dolia,arcę,menſurę,rotę,carpenta,ſtatuę,& quicquid lubeat augentur & multiplicantur. Ideo quilibet artifex animadvertat ad eã quæ (ut reor)hactenus nunquam in lingua,ſaltẽ vernacula deſcripta fuit.Primo junge duos cubos a b c.hanc longitudinem a c. erectã pone ſuper tranſverſam lineam d e.ad angulos rectos, & circumſcribe ſemicirculũ d a e.ex cẽtro c, deinde ex e.duc rectã per b. uſq; ad circumferentiam ubi ponatur f. deinde accipe regulã, ſeu baculũ anguſtũ, & in medio ejus ſigna punctũ ab hoc verſus utrãq; extre-

extremitatem divide, & cifras adpone in una parte, sicut & in altera ut punctis medius principiũ unitatis sit versus utramq; partẽ, quoniam per motum regulæ quæres primã lineã, per quã secunda inuenitur ad duplicatum cubum, deinde pone iã factã regulã cum una parte super punctum d, in quo semper hęreat, siue regula sursum, siue deorsum moveatur. Sed cũ alteram regulæ partẽ moues, maneat semper punctus medius super lineã a b c, & tã tisper moue regulã, donec invenias medium locum inter lineam e f & circunferẽtiam, & ubi mobilis regula secat lineam e f, illic pone g, & ubi secat lineam a b c, ibi pone h, & ubi circumferentia secatur, ibi locetur i. Ita erunt g h & h i duę longitudines æquales, tunc erit h c prima inventa linea per quam inveniendum est latus duplicati cubi, deinde compone lineam h c, & latus simplicis cubi a b transversè ad se invicem, ex quibus fiet linea a h c, & pone pedem circini in medio lineę a c, & describe semicirculum a c, deinde erige perpendicularem ex h usque ad circumferentiam, ibi erit k: hæc linea k h dabit tibi latus ad duplicatum cubũ quemadmodum hoc subscripsi.



Quòd si voles cubum triplicare, aut quadruplicare, aut quouis modo multiplicare, id efficies per viam prædictam. Sed ut sequitur. Primo cape longitudines trium cubitorum a b c d, ac iunge easdem: & prædictam lineam a d, erige super transversam f e ad angulos rectos & duc semicirculum f a e ex centro d, deinde duc oblique lineam rectam ex e per lineam a d, & per eam abscinde infimam tertiam partem, hoc est, longitudinem unius simplicis cubi, illic pone b. Sed ubi linea obliqua ex e ducta ad circumferentiam tangit, hic pone g, deinde colloca regulam per gradus divisam cum altera sua parte super punctum f in quo permaneat: cum altera verò parte moue regulam, & quære in linea erecta a d locum medium inter lineam e g & peripheriam e a f, & quando regula ita fuerit sita, & linea secundum eam ducta secuerit lineam e g ibi ponatur h, ubi verò erectam a d secat, illic i, & ubi peripheriam, istic k locetur. Ita erunt h i & i k eiusdem longitudinis, & per hoc erit i d prima longitudo per quam invenienda est secunda longitudo lateris triplicati cubi. Consequenter

cape lineam i d pro longitudine lineæ transversæ & adiunge eidem longitudinem lateris cubi simplicis a b, & pone circinum in medio lineæ coniunctæ a b & i d & duc semicirculum a d, deinde erige perpendicularem b l, hæc linea b l erit latus triplicati cubi ad cubum a b quemadmodum subscriptum est.

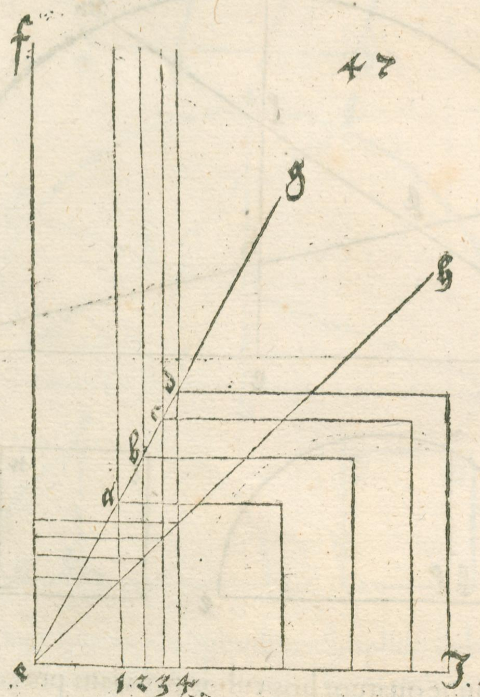


POstea coniunge quatuor longitudines simplicis cubi a b & fiet a b c d e, hanc lineam a e erige perpendiculariter super transversam g f, deinde duc lineam ex f & abscinde cum ea quartam partem inferiorem ipsius a e, & ubi hęc linea peripheriam supra g tangit, ibi locetur i: deinde cape regulam tuam graduatam, & punctum eius medium pone super erectam a e, & alteram extremitatem super g & quære medium in a e inter lineam i f & peripheriam, & ubi f i secabitur, pone k: & ubi a e, ibi pone l: & ubi circularis inter a f. tangitur, illic m pone, sic erunt k l & l m æqualium longitudinum. Ex hoc invenitur quòd l e prima est longitudo, per quam inuenitur latus quadruplicis cubi, hoc quære ut iam dictum est. Coniunge longitudinem l e & lateris longitudinem simplicis cubi a b, & pone pedem circini in medio inter a e, & altero pede duc semicirculum a e. Deinde erige perpendicularem ex l in peripheriam usq; tangentem, ibíque pone n. Sic erit n l longitudo lateris quadruplicati cubi, quemadmodum id subscripsi.

CVm itaque nunc quatuor hos cubos per viam præcedentem effeceris, poteris alterum cubum maiorem qui tibi proponitur secundum primos pari modo multiplicare, dupliciter, tripliciter, aut quadruplicitet facere continere. Fac ita.

Angulum rectum constitue, cuius angulus sit e. linea erecta f. & linea i. trāsversa, & pone cubum simplicem, duplicem, triplicem, & quadruplicem in descriptione omnes ad locum unum, ita ut cuiuslibet cubi & angulus in angulo e. & duo latera super duas lineas f i. permaneant: & designa quatuor cuborum angulos in linea i. secundū cuiuslibet cubi capacitatem e 1. e 2. e 3. e 4. & duc diametrum, seu lineam obliquam e h. per quatuor angulos quatuor cuborum, deinde sursum educito quatuor cuborum latera, quæ signata sunt per e 1. e 2. e 3. e 4. supra obliquam e h. æquidistanter prolongata, quantum fuerit opus. Cum tibi nunc proposita sit longitudo major alicuius cubi, quem juxta priores cubos vis multiplicare, tunc colloca propositā longitudinē erectam super lineam i. simplicis cubi, ut inferne tangat transversam e i. & ubi superne finit,

illic pone a. deinde duc obliquam lineam ex e. per a. & per omnes erectas lineas 2.3.4. & huius obliquæ extremitas sit g. ubi tunc erectæ lineæ 2.3.4. intersecantur, pone b c d: sic erit a 1. latus simplicis, b 2. duplicis, c 3. triplicis, d 4. verò latus quadruplicis cubi, & sunt in eadem proportione ad se invicē, in qua sunt cubi minores. Hoc ad plurima est utile. Nam per hęc omnia possunt multiplicari rite, ut suam semper obtineant proportionem, quemadmodum tale vides subscriptum.

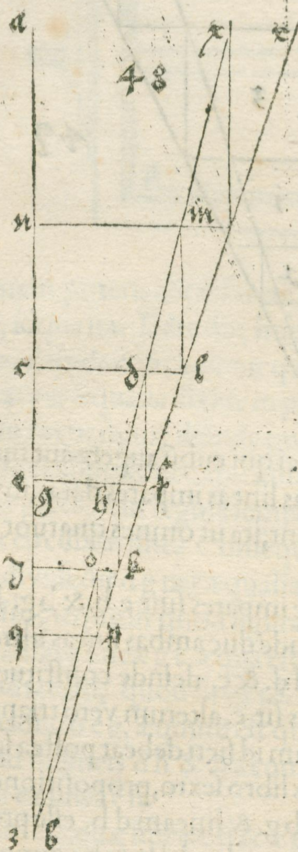


Item alia forma, quā cubos continuo in duplo vel majores, vel minores facere poteris, vbi prius habueris duos cubos, quorum vnus alterū in duplo contineat, fac ita.

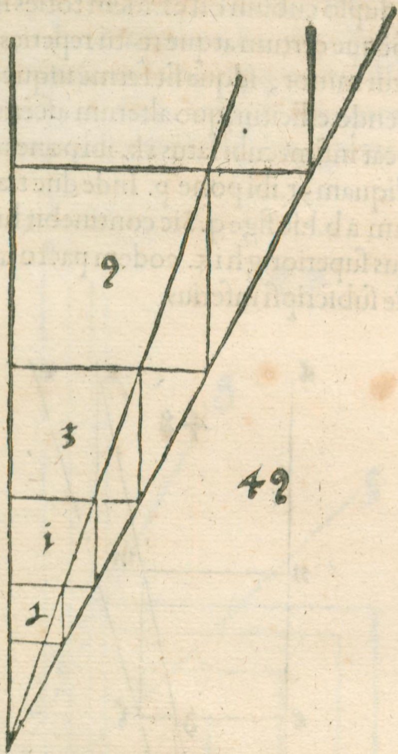
Pone lineam erectam a b. in qua ponantur dictorum cuborum latera, vt se contingant, & ut major supra minorem collocetur cubum, superiores anguli duo anteriores ad lineam a b. stantes sint c e. posteriores verò sint d f. Inferioris verò cubi minoris angulos duos ad lineam a b. anteriores signa g i. & posteriores h k. tunc coniunge duos angulos f k. per rectam lineam, deinde eandem duc sursum quantum volueris, atque illic pone r. deinde deorsum usque ad lineam a b. ibi pone 3. Cum itaque ex angulo d. ducas lineam erectam in punctū 3. ea secabit inferiora duo latera cuborum. Cum verò cum eadem obliqua sursum tendas usque ad finem x. ex hac sumitur cubi majoratio, sed inferne deorsum minoratio. Id facies ad hunc modū. Primo educito latus transversum cubi c d. superne usque ad lineam obliquam 3 r. ibi ponito l. deinde ascendito cū

linea

linea erecta ex l. sursum ad lineã 3 x. ibique ponito m. deinde concludito cubũ c l m n. is continebit in duplo cubum c d e f. Idem toties in duplo ascendit quoties formare poteris, hócque certum atque rectũ reperies. Sed deorsum cubus semper in duplo redditur minor, ídque fit fermè usque in cuspidem 3. & hoc eodem modo descendendo efficitur, quo alterum ascendendo, hocq; ita facies. Ubi linea x 3. intersecat infimi cubi latus i k. ibi pones o. ex quo duc deorsũ lineam erectam ad obliquam 3 r. ibi pone p. Inde duc transversam ad angulos rectos, usque ad erectam a b. hic fige q. Sic continebit hic cubus i o p q. in duplo minus, quàm cubus superior g h i k. eodem pacto ulterius uti poteris ferè ad punctum usque, tale subscripsi inferius.



Poteris quoquæ cubum in aliis imparibus numeris per id majorem aut minorem reddere, ut cum prius duos habueris cubos, quorum ad alterũ alter triplus sit, tunc fac eodem modo qui jam præscriptus est, quicunque fuerint numeri: ut si quando duos cubos habeas, quorum prior contineat unum, posterior tria, quemadmodum & id subsignatum est.



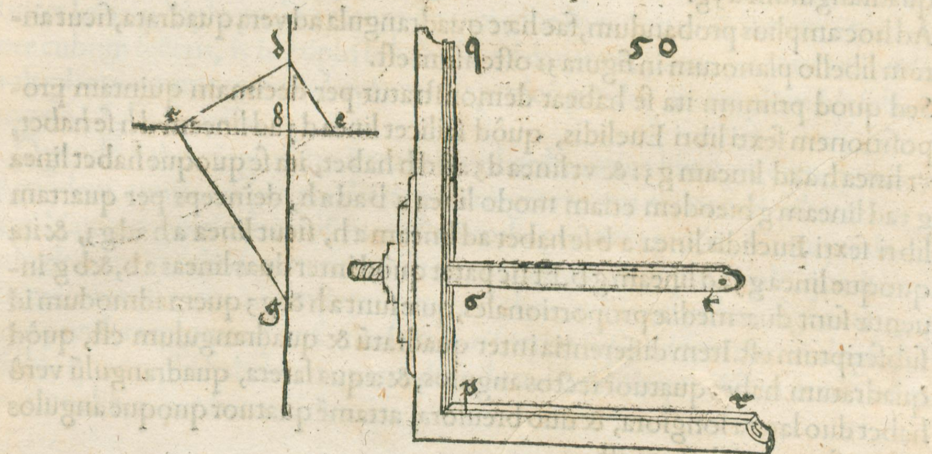
PRæterea utile fuerit ei qui cubũ augere aut multiplicare volet, scire quonam pacto inter duas lineas impares datas, invenire possit duas alias, quæ se ęqualiter ad illas habeant, ita ut omnes quatuor proportionaliter inter se habeant, hoc quære ita.

Primæ duæ lineæ datæ impares sint e b. & b g. has duas iunge in puncto b. ad angulum rectum, deinde duc ambas lineas ultra angulum b. quantum fuerit necessarium usque ad d. & c. deinde constitue duos angulos orthogonos g c d. cuius angulus rectus sit c. alterum verò triangulum c d e. cuius rectus sit d. per quod instrumentum id fieri debeat postea scribetur.

Nunc probat Euclides libro sexto, propositione octaua, lineam c b. esse proportionalem inter d b & b g. & lineam d b. esse proportionalẽ inter c b. & b e. ideo g b. ad c b. se habet, sicut c b. ad d b. & ita quoq; d b. ad e b. & per consequẽs inventæ sunt duæ lineæ proportionales b c & b d ad duas datas impares scilicet b g & b e. Prædictos verò triangulos g c d & c d e fac ita. Cape regulam rectangulam r p q. cuius rectus angulus sit p. & regulæ latus p q. excavabis, & in medio rimulæ collocabis regulam rectam t s. quæ cum latere p q. semper faciet angulum rectum uteunque sursum siue deorsum moveatur, & ut semper t s vere parallela maneat ad latus p r. regulę rectangulę r p q. Quando hæc omnia fuerint ita absoluta, tunc superpone latus p r. ipsi regulæ, ita ut tangat punctũ g. & ut angulus rectus p. situs sit super lineam e c. & ut alterum regulæ latus q p

iaceat

iaceat super lineam d b. hic moue regulam t s. donec angulus s sit super lineam d b & regula s t tangat punctum e. & cum totum hoc ita fuerit perfectum, & designatum, tunc erit p r. sicut c g. & p s sicut c d. & s t sicut d e, & ex hoc patet quòd duo trianguli g c d & c d e descripti sunt sicut ab initio fuerant propositi, quemadmodum id in sequenti figura subscriptum vides.



Porrò prædictam formam poteris aliter facere sine præscripto instrumẽto, seu regula angulari, ídque ita. Datę duę lineę a b & b g iterum conveniant in angulum rectum b, deinde concludatur quadrangulum in b d, cuius diagonalis linea sit a g, quam per æqualia divide in puncto e, atque duo latera d a & d g prolonga quantum fuerit opus, deinde pone regulam super punctũ b, ita ut moveri possit huc atque illuc donec abscindat d h & d 3, ea quidẽ mensura, qua lineæ e 3 & e h fiant pares, & ut regula semper super b iaceat dum utrã que abscindit, idq; ostendit circularis linea. Consequenter duc perpendicularem e t super lineam d g, ita dividetur d g per æqualia per secundam propositionem libri sexti Euclidis. Hinc sequitur quod figura rectangula quadrangula quæ fit ex t 3 & 3 g cum quadrato lineæ g t, æqua est quadrato, quod fit ex t 3. Utrique etiam addatur quadratum, quod fit ex t e. Præterea quadrangulum quod fit ex d 3 & 3 g cum quadrato e g, æquum est quadrato quod fit ex e 3. Similiter quadrangulum quod fit lineis d h & h a cum quadrato ex a e facto, æquum est quadrato quod fit ex linea e h.

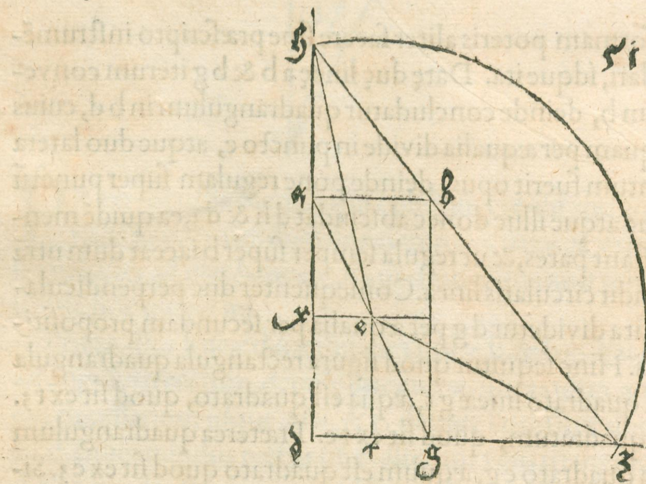
Cũ nunc, ut iam ostensum est, duæ lineæ e h & e 3 æquæ sunt, similiter etiã duæ lineæ e a & e g æquæ. Ex hoc sequitur quòd figura quatuor rectorum angulorum (quam quadrangulam vocamus) quæ fit ex t 3, & 3 g æqua est in areæ

spacio

ſpacio rectangulæ figuræ, quæ fit ex lineis d h. & h a. Id ita eſt intelligendum, Linea d h pro lateribus quadrãguli lõgioribus, & h a pro breuioribus lateribus ſumuntur, pariter t 3 linea ad longiora & 3 g ad breuiora latera alterius quadranguli ſumuntur. Sic tantundem in ſe continebit quadrangulũ d h a atquè quadrangulum d 3 g.

Ad hoc amplius probandum, fac hæc quadrangula ad vera quadrata, ſicut antè in libello planorum in figura 31 oſtenſum eſt.

Sed quod primum ita ſe habeat demonſtratur per decimam quintam propoſitionem ſexti libri Euclidis, quòd ſcilicet linea d 3 ad lineam d h ſe habet, vt linea h a ad lineam g 3: & vt linea d 3 ad d h habet, ita ſe quoque habet linea g 3 ad lineam g b: eodem etiam modo linea a b ad a h, deinceps per quartam libri ſexti Euclidis linea a b ſe habet ad lineam a h, ſicut linea a h ad g 3, & ita quoque linea g 3 ad lineam g b. Et ſic patet quòd inter duas lineas a b, & b g inuentæ ſunt duæ mediæ proportionales, quæ ſunt a h & g 3 quemadmodum id ſubſcriptum eſt. Item differentia inter quadratũ & quadrangulum eſt, quòd quadratum habet quatuor rectos angulos, & æqua latera, quadrangulũ verò habet duo latera longiora, & duo breuiora, attamẽ quatuor quoque angulos rectos, ſicut antè dictum eſt.

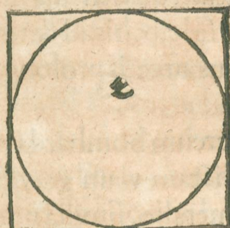


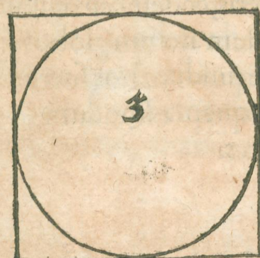
Quum igitur per doctrinam iam deſcriptam & demonſtratam, cubum datum voles duplicare, tunc latus propoſiti cubi duplabis, & inter hoc latus duplicatum, & inter prius ſimplex cubi per dictam artem coniuncta debes invenire duas veras medias proportionales lineas: & ſi ex minore inventarum linearum cubum erexeris, is in duplo ſe habebit ad cubum datum.

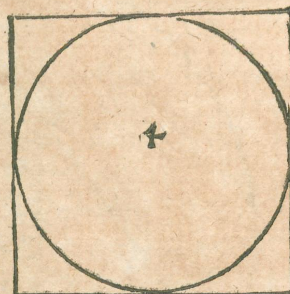
Sic etiam datum cubũ triplicare licebit. Nam quoties inter dati cubi latus, & inter latus in triplo prolongatum duas medias inveneris, & iterum ex minore cubum feceris, is in triplo ſe habebit ad datum cubum. Ita toties cubus multiplicari poterit, quoties latus auxeris prolongando. Exemplum his ſubiungam ad pondera ita.

Quando habueris globum æreum bombardæ, unius libræ gravem, poteris eundem continuo per prædictam viam graviorem reddere de libra ad libram. Nam proportio in ſimili metallo, ſimilia pondera prodit. Cúmque deinde globum in cubo ſignaveris, & deinceps cubum in duplo, triplo, quadruplo majorem feceris, ac tandem iterum globos in his omnibus ſignaveris, tunc pondera quoque quæ ſecundum hos fuerint fuſa, ad ſe invicẽ in duplo, triplo, quadruplo habebunt quemadmodum id ſubſcripſi. Idem etiam ad centrum libras perducere potes.







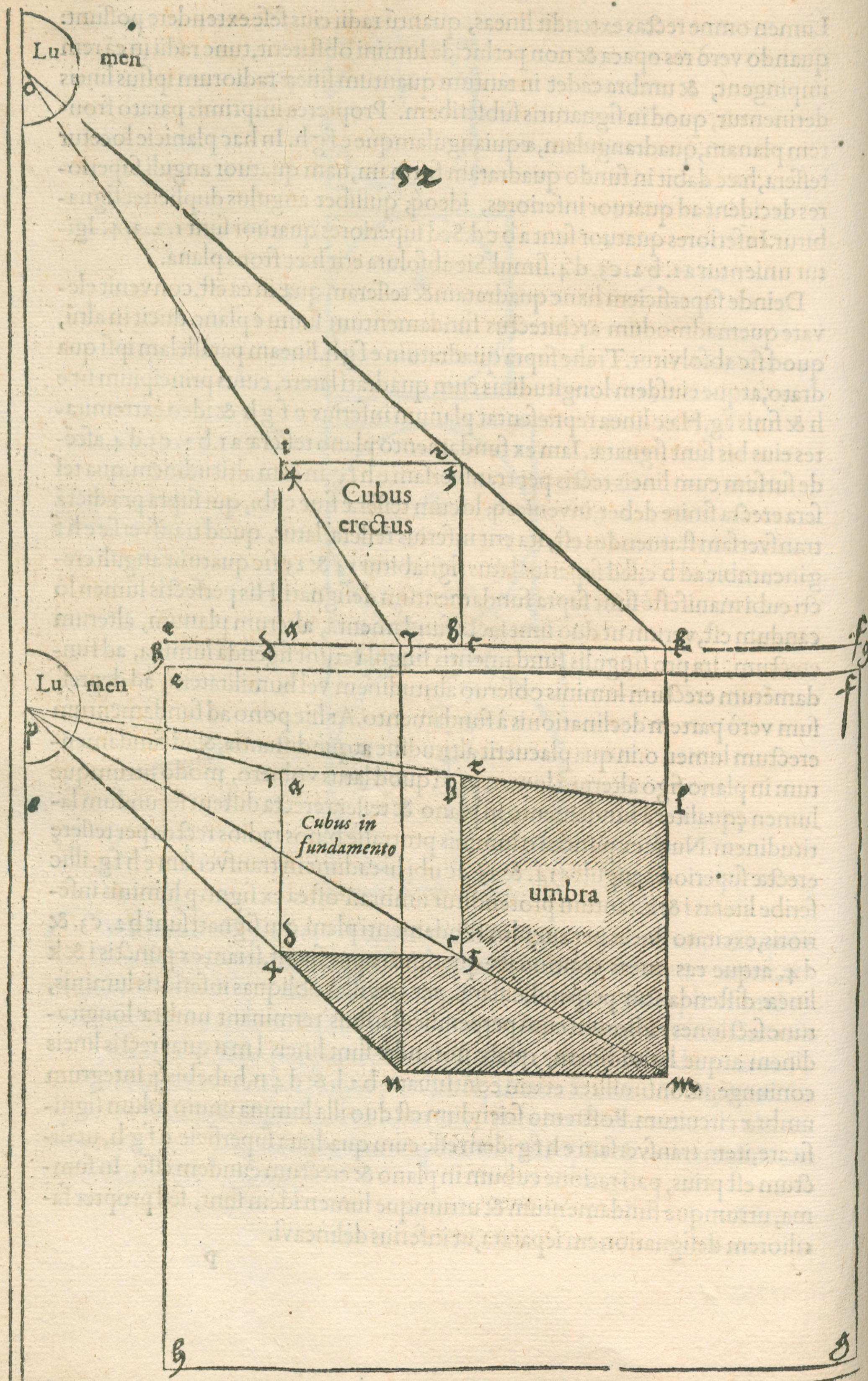


CVm jam antè corpora varia, quo pacto fierent, declaraverim, nūc quoque docebo quonam pacto facta eadem & visa in picturam veniant, atque ad id ſumam ſimpliciſſimum corpus, ut eſt teſſera, pro exemplo: ſimul oſtenſurus cum reliquis omnibus corporibus pariter operandum eſſe. Cæterū & de lumine & umbra quippiam commemorabo, ac uno cum altero utendū eſſe. Nam quod in conſpectum venire debet, id ante ſtet neceſſe eſt, & oculo videbitur. Ad hoc etiam lumine opus erit, cum tenebræ omnia occultent: præterea & mediam quandam intercapedinem eſſe opus eſt inter oculum, & rem viſam, ut ſubſequitur.

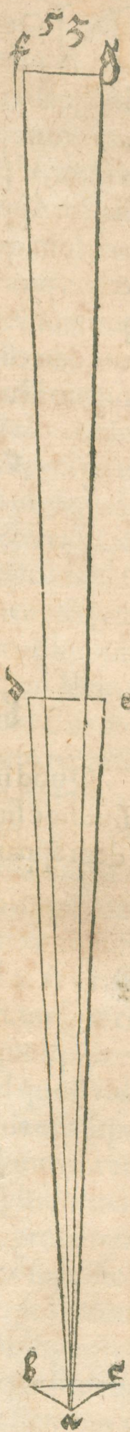
Lumen

Lumen omne rectas extendit lineas, quantũ radii eius ſeſe extendere poſſunt: quando verò res opaca & non perlucida lumini obſtiterit, tunc radii in eã rem impingent, & umbra cadet in tantum quantum lineæ radiorum ipſius lineis detinentur, quod in ſignaturis ſubſcribam. Propterea imprimis parato frontem planam, quadrangulam, æquiangulamq́ue e f g h. In hac planicie locetur teſſera, hæc dabit in fundo quadratam formam, nam quatuor anguli ſuperiores decident ad quatuor inferiores, ideoq; quilibet angulus dupliciter ſignabitur. Inferiores quatuor ſunt a b c d. Sed ſuperiores quatuor ſunt 1. 2. 3. 4. Igitur unientur a 1. b 2. c 3. d 4. ſimul. Sic abſoluta erit hæc frons plana.

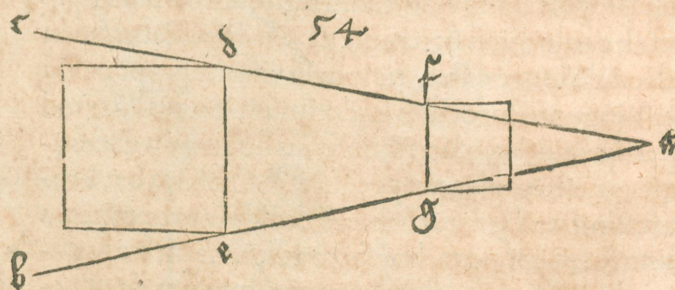
Deinde ſuperficiem hanc quadratam & teſſeram quæ in ea eſt, convenit elevare quemadmodum architectus fundamentum ſuum è plano ducit in altũ, quod ſic abſolvitur. Trahe ſupra quadratum e f g h. lineam parallelam ipſi quadrato, atque eiuſdem longitudinis cum quadrati latere, cuius principium ſit e h & finis f g. Hæc linea repræſentat planum inferius e f g h & ideo extremitates eius bis ſunt ſignatæ. Iam ex fundamento plano teſſeræ a 1. b 2. c 3. d 4. aſcẽde ſurſum cum lineis rectis per tranſverſam e h f g. in eam altitudinem, qua teſſera erecta finire debet, invenieſq; locum teſſeræ ſiue cubi, qui ſupra prædictã tranſverſam ſtatuendus eſt, ita erit inferius teſſeræ latus, quod tranſverſæ e h f g incumbit ad b c, ſed ſuperius latus ſignabitur 14 & 23. ſic quatuor anguli erecti cubi manifeſtè ſunt ſupra fundamentum deſignati. His perfectis lumen locandum eſt, verum ut duo ſunt facta fundamenta, alterum planum, alterum erectum, ita pro ſingulis fundamentis ſingula erunt figenda lumina, ad fundamẽtum erectum luminis obſeruo altitudinem vel humilitatem, ad depreſſum verò partem declinationis à fundamento. At hic pono ad fundamentum erectum lumen o. in qua placuerit altitudine atque diſtantia, & ad fundamentum in plano figo alterum lumen p. ad quod latus voluero, modo utrumque lumen ęqualiter à fundamento in plano & teſſera erecta diſtent ſecundum latitudinem. Nunc ex puncto o luminis protrahe binos radios rectos per teſſerę erectæ ſuperiores angulos 14. & 23. ac ubi hi cadunt in tranſverſam e h f g. illic ſcribe literas i & k. tantum protenditur umbra. Poſtea ex ſigno p luminis inferioris, excitato lineas per angulos fundamenti plani, qui ſignati ſunt b 2. c 3. & d 4. atque eas lineas continuato quantum opus fuerit, ſi iam ex punctis i & k lineæ diſtendantur perpendiculares per tres illas obliquas inferioris luminis, tunc ſectiones radiorum cum perpendicularibus terminant umbræ longitudinem atque latitudinem, quare notandæ ſunt lineis l m n quas rectis lineis coniunge. Conſimiliter etiam continuato b 2 l. & d 4 n. habebiſq; integrum umbræ circuitum. Poſtremo ſciendum eſt duo illa lumina unum ſolum ſignificare, item tranſverſam e h f g idem eſſe cum quadrata ſuperficie e f g h, ut dictum eſt prius, pari ratione cubum in plano & erectum eundem eſſe. In ſumma, utrumque fundamentum & utrumque lumen idem ſunt, ſed propter faciliorem deſignationem ſeparata, ut inferius delineavi.


Lu men
52
Cubus erectus
Lu men
Cubus in fundamento
umbra

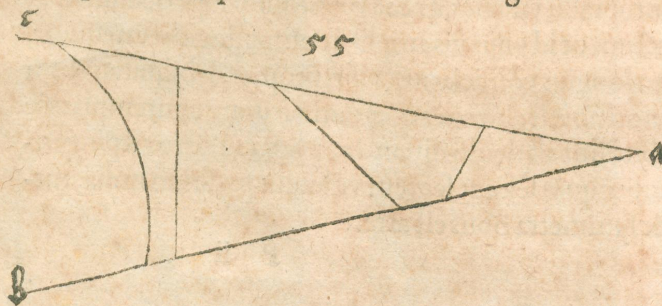
Quum prædictum cubum in superficie sua quadrata unà cum lumine & umbra pictura vis repræsentare, tria prius notāda erunt: primò punctus oculi, deinde res quę videnda est ex adverso, siue in altera parte, postremo lumen sine quo nihil videri potest velut suprà dictum est. Oculus solum per lineas rectas non autem per curvas videt eas res quæ ante eum sunt, quocirca quando duæ res opacæ atque æquales in linea ponuntur recta quæ ab oculo procedit, tunc anterior solum & non posterior ab eodem perspicietur, quare si res multæ videndæ fuerint, debent eædem inter sese disiunctæ esse, ut oculorum radii eas contingere queant. Iam mediocrem oportet esse intercapedinem inter oculum & rem quæ videnda est, nam si ea oculo propius admoveatur, tum tegit eum & visus impeditur. Neq; res ab oculo nimis sit remota ne visu disperdatur, quando enim res ab oculo longe distat, tunc radii visuales prope oculū tam arcte constringuntur ut oculus hoc primum intervallū quod inter eos est percipere non possit: ista inferius hoc modo demonstrantur. Punctus a. esto oculus, prope eum trahatur linea b c. à cuius utraque extremitate ducantur lineæ ad oculum a extremitate a quæ sic omnino fuerit cooperta, hoc facto aufer lineam b c & trahe aliam d e mediocriter ab oculo a remotam, qui cum d e extremitatibus continuetur per lineas rectas, hāc lineam d e oculus cōmode videre potest. Iam depone lineam d e. ac scribe tertiam f g. admodum longe ad oculo a distantem, à quo itidem ad terminos f g protrahantur radii visuales, a f & a g. eritque prope oculum spacium tam arctum ut id visus vis amplius comprehendere nequeat, unde si homo longius cōspiciatur, visus propter debilitatem eum cognoscere non potest: ideo res quæ tam accurate contemplandę erunt, in debita sint ab oculo distantia oportet. Porro ad pingendas regiones, per quas sex aut septem videmus passuum milia, rursus propria & symmetra opus est arte.



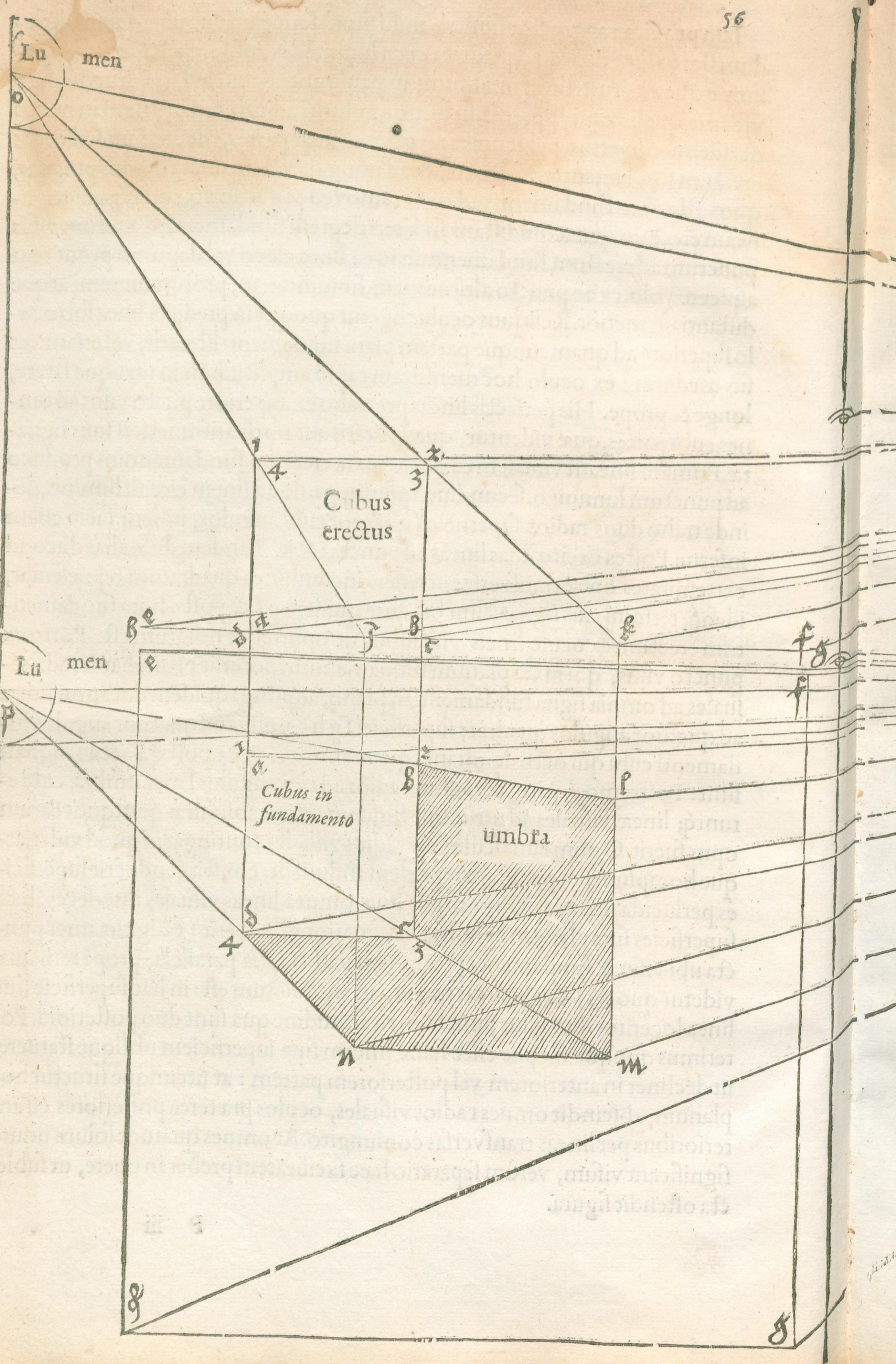
NOtato nunc quod inter oculũ & rem visam radii qui ex oculo in eam prorumpunt, per planum quoddã abscindi possunt prope oculum aut longe ab eo, ac proxime rem videndam: quòd si prope visum id planum statuatur, tunc pictura in id cadet arcta: si vero planum hoc longe ab oculo removeatur, ac prope rem visam, tunc pictura in id incidet amplior, quod sic intelligito. Applica binas lineas suis extremitatibus ita quòd angulum constituant acutum, qui sit a. & earum reliqui duo termini sint b c. inter eas duas lineas a b & a c. protrahentur duę alię lineæ erectę quarũ quæ magis distat ab a. esto d e. propior verò f g. ex his duabus quantæ inter c a. & b a. obliquas cõprehendũtur, duo efficito quadrata, fietq; d e. quadratum ab a. remotius majus & e f. minus unà cum omnibus liniamentis quæ in id cadunt, velut hic delineavi.

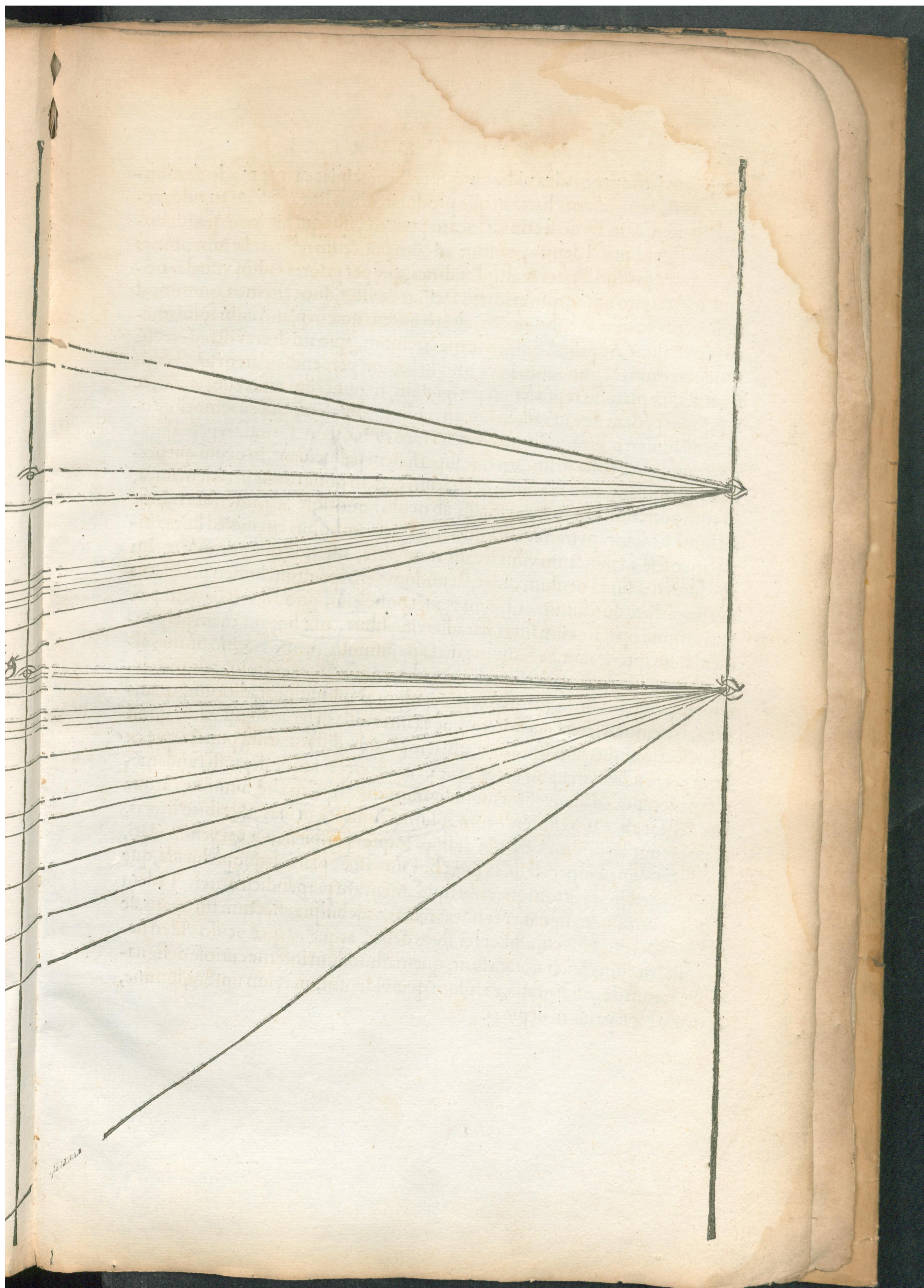


Quod inter duas lineas visuales a b. & a c. cadit, atque eas utrinque tangit, siue hoc sit prope, siue longe, erectum, obliquum aut curvum, oculo a. in eadem apparebit quantitate, quemadmodum hic designavi.



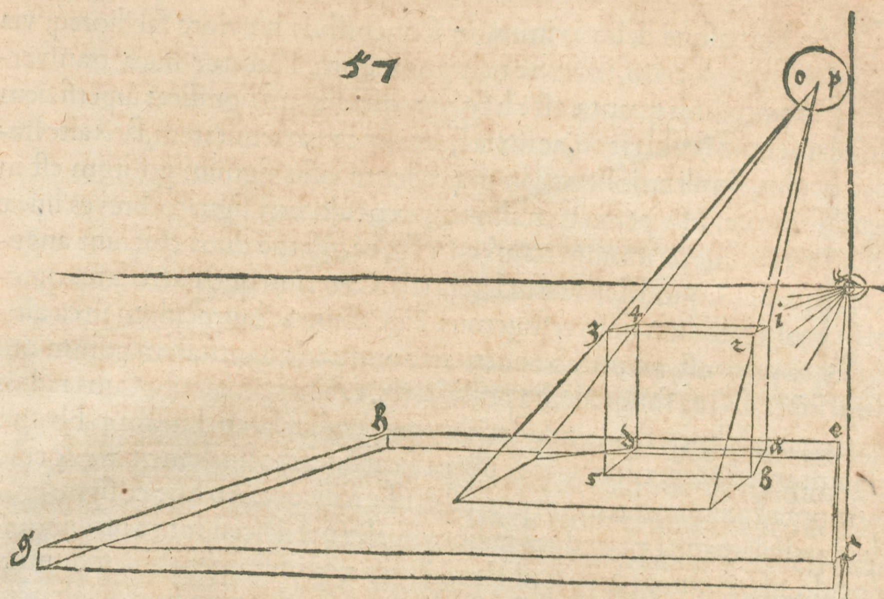
Iam proxime aggredior ſumoq; mihi ſuprà ſcriptum cubum, quemadmodum ſtat in ſuperficie ſua quadrata cum lumine & umbra, quã iacet in depreſſum atque erectum fundamentum, ut paulo antè delineavi, is igitur quando videtur, qualis viſui appareat, in hunc modum indicabimus. Viſum in radios dividemus diverſos, velut unica res prius in duas partes, depreſſum ſcilicet & erectum fundamentum ſecta eſt, & ad notanda viſus puncta oculos pingam, quos à duobus fundamentis ad latus removeo pro arbitrio, ducoq; per eos lineam erectam quæ æquidiſtans ſit lateri depreſſi fundamenti. Cæterum viſus punctum ad erectum fundamentum in ea linea elevo vel deprimo prout rem aſpicere volo, ex eo puncto altitudinem, humilitatem, profunditatem, atque diſtantiam metior. Reliquus oculus figetur quoque in prędicta linea ſub oculo ſuperiore ad quamcunque partem plani fundamenti libuerit, vel etiam verſus medium : ex oculo hoc menſuram capio amplitudinis in utroque latere, longe & prope. His perfectis lineas protraho ex ſuperiore pũcto viſus ad omnes cubi partes, quæ videntur, quæq; literis aut no tis arithmeticis ſunt ſignatæ. Primam lineam viſualem ex oculo iuxta erectum fundamentum produco ad punctum luminis o. ſecundum inferius paulò ad finem circuli luminis, deinde traho duos radios ſuperne ad quatuor cubi angulos, itidem facio etiam inferne. Poſtea excito duas lineas ad puncta i & k. Tandem duas alias duco ad extremitates lineæ tranſverſę cui teſſera incumbit, ea quadratum repræſentat, ideoq; termini eius ſignati ſunt bis, ante quidem g f. & poſt e h. ita fundamentum erectum ex oculo lineis viſualibus ut oportebat notatum eſt. Porro ex puncto viſus, qui iuxta planum fundamentum ponitur protrahãtur radii viſuales ad omnia ſigna fundamenti in plano, ac primo quidem ducantur lineæ ad quatuor angulos quadratę ſuperficiei f g h e. poſtea ad quatuor angulos fũdamenti cubi qui octo denotant, quare antè b 2. & c 3. poſt d 4. & a 1. ſignati ſunt. Poſtremo ducito tres adhuc radios ad tres angulos l m n. umbræ cubi eruntq; lineæ viſuales ad utrunque fundamentum abſolutæ quotquot earum opus fuerit. Quum iam oculus per radios viſuales contingat id quod videt, atque hoc ipſum per picturam repræſentandum ſit, conſtituenda erit ſuperficies perlucida uti ſupraſcriptum eſt, quæ omnes lineas viſuales interſecet : hæc ſuperficies ſiue planum in noſtra deſignatione linea erit : ea igitur inter puncta ubi viſus & fundamenta protrahatur cubis ipſis parallela, prope rem quæ videtur quo res viſa appareat major, ut antè dictum eſt : in hac ſuperficie ſiue linea locentur duo viſus puncta, in ea altitudine qua ſunt duo poſteriora. Poterimus quoque ſi opus eſſet hanc lineam ſiue ſuperficiem oblique ſtatuere, ut declinet in anteriorem vel poſteriorem partem : at uteunque ſituetur hoc planum, abſcindit omnes radios viſuales, oculos præterea poſteriores cũ anterioribus per lineas tranſverſas coniungito. At omnes quatuor ſolum unum ſignificant viſum, verùm ſeparatio hæc facilitatem prebet in opere, ut ſubiecta oſtendit figura.

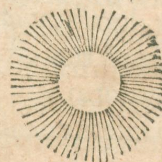

Lu men
Cubus erectus
Lu men
Cubus in fundamento
umbra



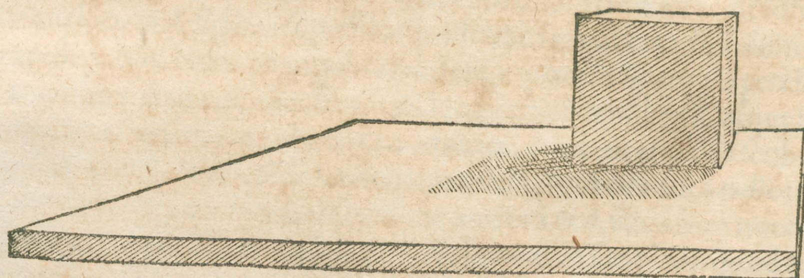
Quum jam ante oculos videas, atque recte percipias ea quę modo demonstravimus, sume aliam chartā in qua producito duas lineas sese ad angulos rectos secātes, & in signo sectionis locato punctū visus qui hic loco quatuor oculorū figuræ præcedentis ponitur, ad eum punctum referendæ sunt omnes altitudines, profunditates & amplitudines, quę per priores radios visuales notantur. Accipito igitur, quo errorem facilius devites, duos circinos, quorum altero metire ea quæ in cubo erecto, altero autem quæ in plano cubi fundamēto proveniunt. Ac primò quidem cape circinum, quo uti decrevisti ad erectū fundamentum & pone eum pede uno in lineam perpendicularem pręcedētis figuræ, quæ planum repræsentat perspicium, in punctum visus cubi erecti, & reliquum pedem fige in eadem linea in radium visualem, qui ex remotiore oculo ad lumen o. protenditur, eamq; servato distantiam. Deinde repete alium circinum, quem siste in lineam siue superficiem pellucidam, in oculū qui pertinet ad fundamētum in plano, & alterum pedem pone rursus in eadem linea, in eum punctum ubi radius visualis ab oculo remotiore atq; inferiore transit ad lumē p: deinceps transfer illa duo intervalla ambobus circinis ad lineas binas quæ sese ad punctum visus secant transversè, ostendítque primum quàm altè lumen o. supra oculum cadat, secundum verò quantum lumen p. ad latus declinet: hæc duo lumina ad idem veniēt punctum, quod literis signato p o. Pari ratione operare cum singulis radiis visualibus, qui lineam tuam perpendicularem intersecant, ac sume ut jam sæpe jussimus, primo circino omnes altitudines & depressiones à superiore oculo: consimiliter examina reliquo circino in perspicua linea ad inferiorem oculum amplitudines radiorum, quantum ab oculo ad latera declinēt, atque ea intervalla defer ad signū visus, quod est in sectione duarum linearum, ubi semper duo distantiarum puncta quę ex linea perpendiculari, apud utrumque oculum erecti atque depressi fundamēti sunt accepta, ad idem coincidunt signum, quod quàm altè, humiliter, atque latè debeat ab oculo esse remotum, ipsumet indicat, cui suas adscribito literas, & notas numerorum. Porrò ubi de linea loquor perspicua aut perpendiculari, intelligendum semper est de ea linea siue superficie plana atque pellucida, quę protracta est juxta utrumque cubi fundamentum perpendiculariter. Tādem puncta continuato signata per lineas rectas, videbísque effectum tui operis, ac ubi quilibet angulus cujuslibet rei stare debet, atque ea quæ oculo videri nequeunt, occultis lineis notata sunt, quemadmodum inferne curiose designavi. Cæterum docendi gratia, ea solum quæ videntur, unà cum umbra, lumine, & oculo hic separatim depinxi.

57

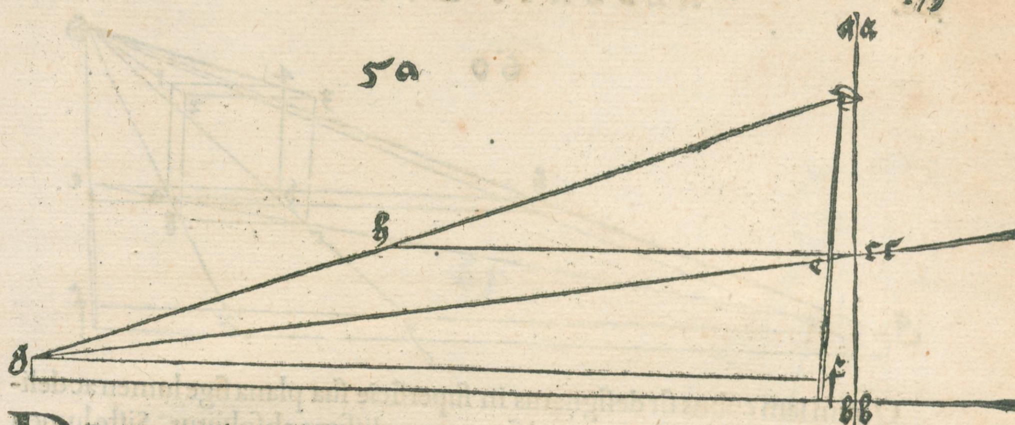




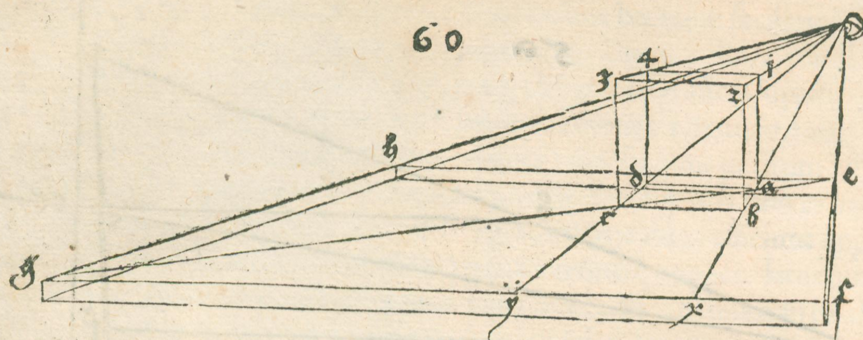
58



QVæ huc usque deliniavimus, in sequentibus breviore facilioreq; via designare docebo, in hunc nempe modum. Ducatur linea transversa tantæ longitudinis quantæ est e h f g quæ quadratam significat superficiem ad fundamentum cubi erecti, ac iuxta f, eius lineæ extremitatem, satis alte statuatur oculus, simili ratione qua in præcedente visus signum positum est in linearũ sectione. His perfectis trahuntur ex oculo iam signato breves lineæ recte ad utrumque terminum transversæ f g, eę inferne duos efficiunt angulos, atq; quadrati, quod destinatur latera tria. Cæterum quo pacto latus quartum sit protrahendum sic investigemus. Fige alium adhuc oculum in ea altitudine qua prior est, verum ab eodem remotum ad quantitatem eorum qui sunt ad supra scripta fundamenta posteriores, ex illo igitur scribe duos radios ad extremitates lineæ f g, deinde excitato perpendicularem lineam aa bb quæ angulum anteriorem contingat ac ubi ea secat lineam visualem quæ ex oculo remotiore ad angulum acutum procedit, illic adiice cc. Ab hoc cc signo protrahe parallelam ipsi f g, per duos radios visuales qui descendunt à propinquiore oculo ad terminos f & g, & ubi hi radii per æquidistantem abscinduntur, illic duo fiunt anguli literis e h. signandi. Sic igitur planum hoc quadratam recte pictura est expressum quemadmodum & præcedens, quocirca & eius quatuor anguli eisdem sunt notati literis e f g h. vt in aliis factum est, ista omnia inferne oculis sunt subiecta.

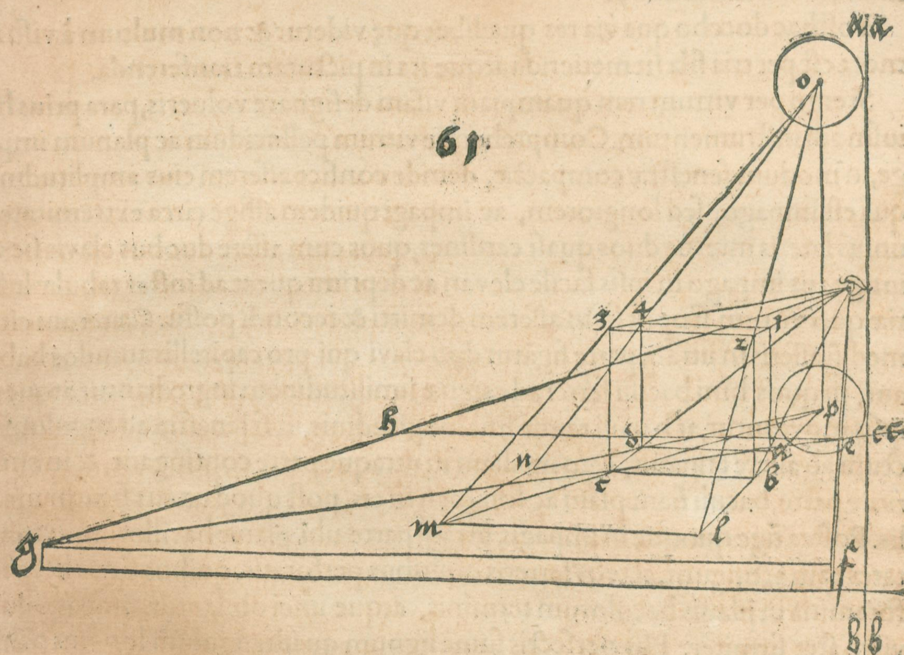


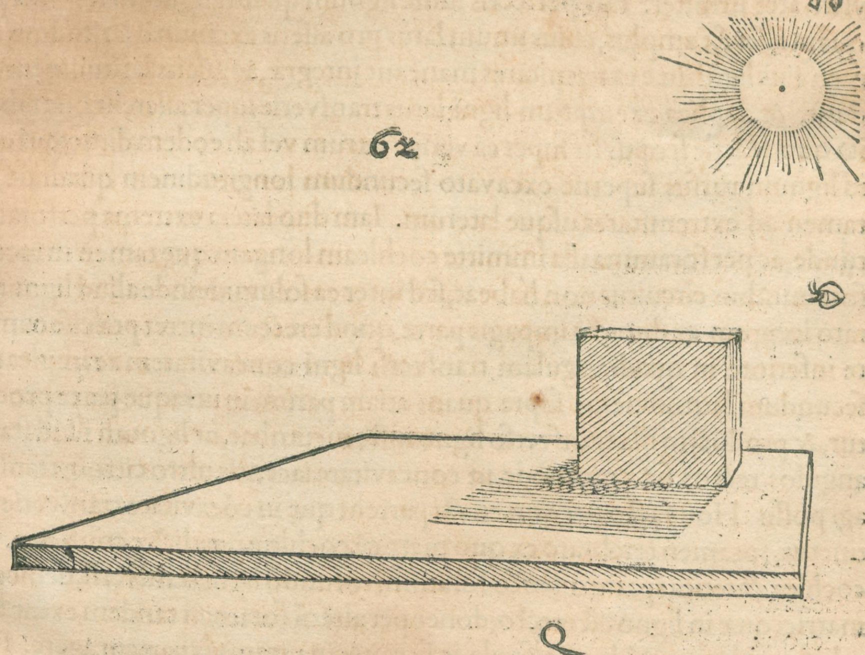
DEpicta quadrata illa superficie e f g h, cubus suo loco super eam statuatur, quemadmodum eum & paulo antè in plano designauimus: id hoc pacto expeditur. Sume longitudinem lateris cubi ex fundamento in plano iã dudum facto, ac pone eam duobus pũctis x & y super latus f g depicti quadrati, in ea distantia ab angulo f, quantum cubus in plano fundamento distat à superficiei latere e f: deinde ex oculo ducito binas lineas visuales ad puncta x & y, inter quas cubus infimo suo latere quadrato locandus erit: sed quantum à latere f g debeat distare hoc modo disce. Quum in iam sepe dicto plano fundamento scribis lineam e g diagonalem, erit ea quoque diameter cubi in plano: nam ea transit per angulos 1 a & 3 c, quod cum sic se habeat, trahe & dimetientem e g in prę senti plano e f g h, ac ubi is dispescit radios visuales x & y, illic ad radium x scribe a, & c ad radium y. Hoc facto trahe duas transversas à punctis a & c ac sectionem transversæ a cum radio y signato litera d, at ubi transversa c tangit radium x, illic scribe b: sic cubi latus a b c d recte est formatũ atque suo loco in designata superficie quadrata e f g h quemadmodum etiam in præcedentibus. Nunc ex angulis a b c d erige quatuor lineas perpendiculares, & anteriores duas tam altas fac quàm longa est c b transversa, atque in ea altitudine transversam protrahe ab una ad aliam, & ad eos angulos scribe super b numeri characterem 2, & supra c notam 3, tandem excita duos radios ex oculo ad angulos 2 & 3 ac ubi ipsi abscindunt erecta a & d, illic adiice notas, supra a quidem 1 & super d 4. Ita cubus recte designatur in suo plano quod & hic priusquam ad reliqua pergerem volui delineare.



Quum iam cubus ſit deſignatus in ſuperficie ſua plana fige lumen ac delinea in plano cubi umbram, quod ſic commodiſſime abſolvitur. Siſte lumen alte ſuper oculum ad quam partem volueris, ſitq; illud o. in eo fermè loco ubi prius fuit, deinde ex lumine o trahatur deorſum linea perpendicularis in qua locetur punctis p qui inferiorem repræſentet lucem. Quòd ſi lumen à cubo multum libeat removere, tunc punctum o altius pono in perpendiculari p o. ſi verò propius adhibere lumen placeat, tunc p ſignum magis deprimo, at hic forte id conſtituo in ea diſtantia à cubo qua in præcedentibus fuit, poſitis itaque p o luminum punctis, ducantur tres lineæ rectæ ex o lumine per tres cubi angulos ſuperiores 2.3.4. atque eæ lineæ continuentur deorſum quoad opus fuerit. Poſtea itidem protraho tres radios ex lumine p. per tres cubi angulos inferiores b c d. ac ubi hi interſecant ſuperiores illos, illic ſcribe l m n. His perfectis coniungantur puncta b l. l m. m n. & n d per lineas rectas, atque ita cubi umbra bene deſignata erit. Verum ut quæ prædiximus clarius intelligerentur, hic omnia oculis ſubieci, eſtq; conſtitutio prior.

Porro ea quę ad picturam pertinent ſeparatim delineavi excluſis liniamentis ſupervacuis, ut manifeſtius viderentur.


61
o
p
k
n
c
d
b
e
m
l
g
f
ee
hh


62
Q

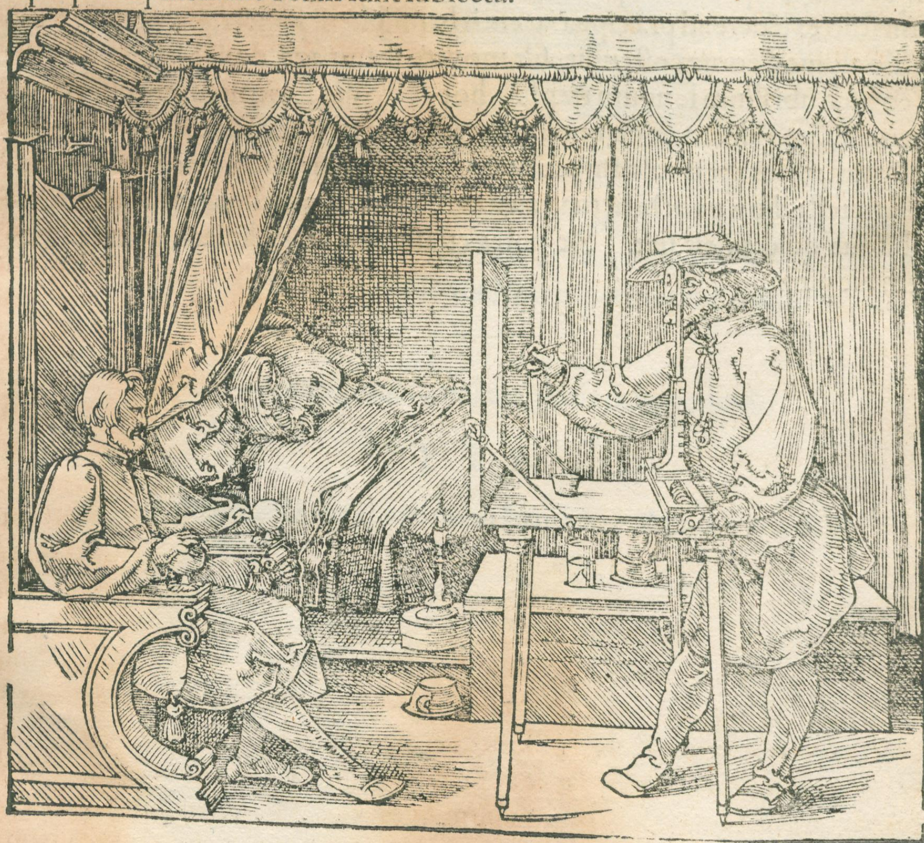
Quemadmodum cubum pictura designavi, ita possumus omnia corpora que in planum fundamentum deprimi atque in erectum elevari queunt, liniamentis repræsentare: sed nunc quo pacto quod per vitrum conspicitur deliniandum sit monstrabo.

Posthac docebo qua via res quælibet quę videtur & non multum à visu remota est per tria fila sit metienda atque ita in picturam tranferenda.

Si ergo per vitrum rem quampiam visam designare volueris, para prius huiusmodi instrumentum. Comprehende vitrum pellucidum ac planum impage, in modum fenestræ compactæ, deinde confice asserem eius amplitudinis, qua est impago, sed longiorem, ac impagi quidem affige circa extremitatem unius lateris interne duos quasi cardines, quos cum assere duobus clavis sic cõiunge, ut impago in ipsis facile elevari ac deprimi queat ad instar tabulæ lusoriæ quo vitrum si opus sit in asserem demitti & recondi possit. Cæterum circa mediũ asseris in utraq; parte figãtur duo clavi qui pro capitellis annulos habeant, in quos bini bacilli ferrei ad catenæ similitudinem ingrediantur atque in ipsis moveantur, at baculi tantæ sint longitudinis, ut si fenestra ad angulum rectum ab assere erigatur, eam mediam in utraque parte contingant, & in anteriore parte, baculi fiant plani ac foramen in eis, post quod uncus figatur mobilis. Postea fige quoque in impagis utraq; parte ubi planæ bacillorum extremitates eam attingunt, clavos ferreos capitibus perforatis, quibus si applicentur foramina in planis baculorum terminis, atque unci obdantur, impago cum vitro stet firmiter. His perfectis sume lignum quadrangulum longius paulo quàm asser sit amplus, cuius unum latus pro asseris excindito latitudine, ut tamen eius ligni duæ extremitates maneant integræ, ac asseris latitudinem excedant, & applica exemptum ligni latus transverse super asserem siue tabulam ita quod facile si opus sit super ea versus vitrum vel ab eodem dimoveri queat: id lignum rursus superne excavato secundum longitudinem quadratè, non tamen ad extremitates usque laterum. Iam duo latera extrema perforato rotunde, ac per foramina illa immitte cochleam longam quę tamen in rotundis foraminibus circuitus non habeat, sed inter ea solum: deinde aliud lignum parato longum ex dimidia impagis parte quod erectum intret præcise cum parte inferiore in quadrangulam transversi ligni concavitatem ac impleat eam secundum latitudinem, supra quam etiam parum in utraque parte producatur, & productio illa transverso ligno iuste incumbat, ut lignum illud stans ad angulos rectos sic commode in concavitate iacentis ultro citroq; transverse agi possit. Hoc facto per eam erecti partem quę in cõcavitate transverse continetur, foramen terebrato ex quo matricẽ cochleæ prædictæ conficito. Nũc cochleã anteriori parte inserito foramini rotundo ligni transversi, deinceps & matrici quæ in ligno est erecto, donec per alterũ foramen tandem exeat. Sic licebit cochlea erectũ lignũ, facile ac firmiter in utramvis partem agere. Porrò foramen facito rotundum per medium ligni erecti secundum longitudinẽ & unum ligni latus parum excinde ad foramen usque, atq; in eius excisionis una parte multas secato crenas. Postea baculum ad tornum rotundato qui præcise introëat foramen erecti ligni, habeatq; inferne denticulum: eum baculũ cum

denticulo

denticulo affixo foramini immitte ligni perpendicularis, ita quòd denticulus per ipsam incisionem descendat. Quando nunc baculum per unum gradum siue crenam elevas ac firmiter sic manere cupis, tunc pone denticulum in crenam. Sic baculas iste in altum tolli aut deprimi pro arbitrio facile potest, in eius summitate tabellam affige parvam atque aptam, in cuius medio foramen sit arctum admodum, ut altero solum oculo per id atque vitrū in impage perspicere certius queas. Quod ergo sic vides penicillo protrahe in vitro, quod cū factum erit, ex vitro transfer hoc ipsum in materiam super quam pingere statuisti. Hæc valde sunt utilia illis qui aliquem ad vivum delineare volunt, cum tamen in arte pingendi minus sint periti. Quocirca si aliquem hoc pacto depingere voles, suffulcito caput eius quo teneat firmiter donec præcipua quæque duxeris liniamenta, quibus designatis, coloribus uti licebit, at lumen adhibendum est clarum. Postremo si asseri prædicto cui adhæret impago duæ affigantur infernè subscudes per transversum, atque bina in singulis terebrentur foramina, quibus pedes inserantur inferne, ferreis cuspidibus muniti. His omnibus apte compactis pro mensa ad hos usus commodissima uti poteris, ea etiam si placuerit dissolvitur ut aptior quo volueris fiat ad portandum, quæ suprà præcepimus hic oculis sunt subiecta.

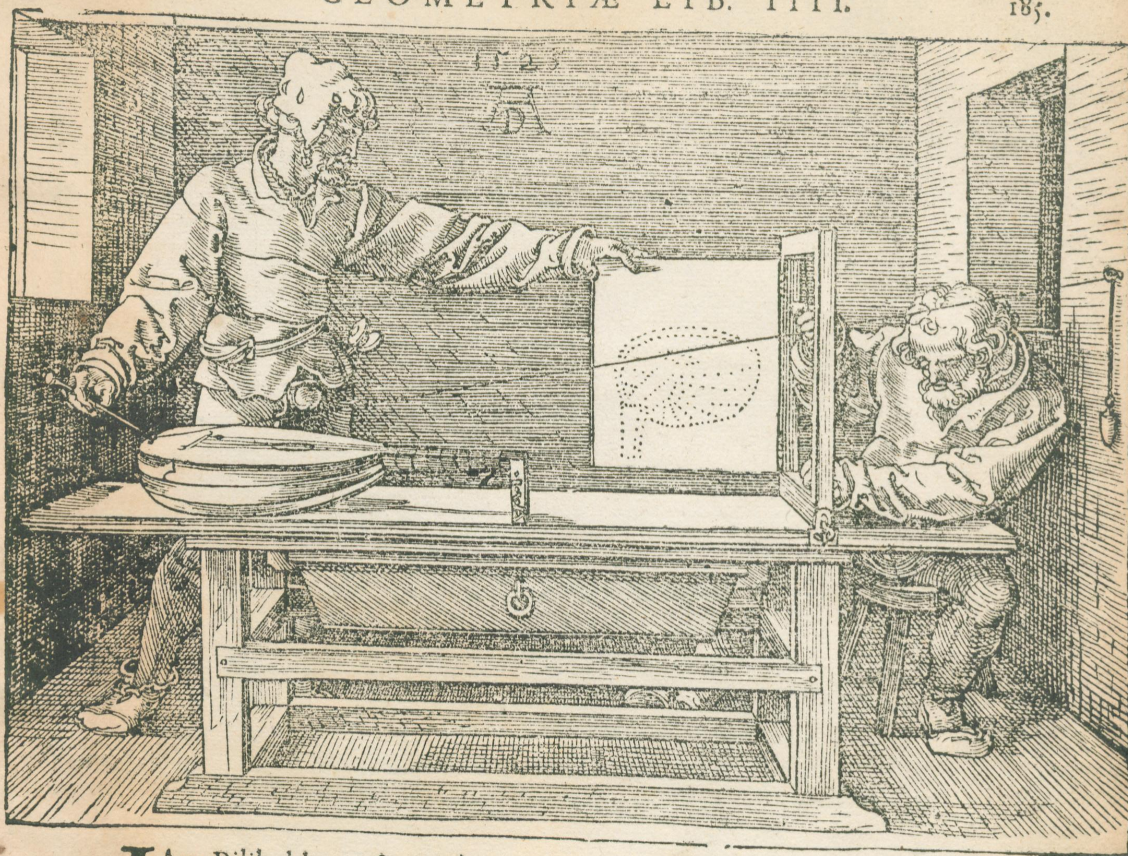


PEr tria fila possumus quamlibet rem quæ per ea contingitur in picturam transferre, quod sic expeditur. Si in aliqua aula aut officina fueris, fige claviculum aliquem capite perforato in parietē, sitq́; ille vice oculi, per quē trahe filum forte, & appende ei pondus quoddam plumbeum: deinde pone mensam siue tabulam à fixo clavo distantem pro arbitrio, super eam tabulam erige transverse ad oculum siue dictum clavum impagem quadrangulam, alte vel humiliter, & ad quod latus placuerit, habeátque ea impago valuam quæ claudi & aperiri queat, atqui ea valua tabula esto in qua deliniare statuisti rem propositam. Postea parato alia duo fila quorum alterum cæra affige superiori & inferiori impagis marginibus, alterum verò erectis in utraque parte regulis siue marginibus eiusdem impagis in cærato transverse.

Nunc conficito stilum quendam ferreum cum foramine in summitate cui filum quoque annecte quod transit per clavum in pariete, hunc stilum cum filo longo trahe per impagis fenestram, ac dato alicui socio tenendum, tu autē observa fila duo quæ inter se transverse extensa sunt in impage.

Iam his quæ fecisti hoc modo utere, Locato hemisphærium siue testudinē, aut si quid aliud malueris super mensam, ab impage quantum libeat remotū, ídque maneat quamdiu opus habueris immobiliter, tunc iube socio tuo filū cum stilo extēdere ad præcipua iacentis hemisphęrii puncta, & quoties extenso filo aliquod eorum ostendit, fila moveto in impage, donec sese intersecent in eo loco ubi filum longum transit: hoc facto dic socio ut filum remittat, tu verò claudes valuam, ac designabis in ea signum sectionis filorum in impage.

Postea rursus aperi valuam & notato puncta velut prius, quoad omnia necessaria testudinis puncta in tua valua designaris, ea tunc lineis continuato, vidēbísque quid ex eis fiat. Sic potes etiam alias res deliniare, quemadmodum hic pinxi.



IAm, Bilibalde præstantissime amicissiméque, scribendi finem faciam, atque deo optimo maximo favente ad eos libros quos de humana proportione conscripsi, & alios quosdam ad idem spectantes edendos suo tempore me accingam.

Deo omnipotenti sit laus gloria & imperium.

FINIS.

Arnhemiæ apud Ioannem Ioannis. Anno 1606.